叶兴阳
双语音标有声读物
叶兴阳;
双语音标
阅读创始人
注音阅
读英语
教育之父
English
注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者： *叶兴阳*

内容来源： *公共领域英文原著*

适用对象： *英语学习者、教师、研究者*

版本日期： *2025 年*

目录

共 1 个章节

1. 元素发现、合成和分(a Brief History Of Element Discovery, Synthesis,) 000001

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

元素发现、合成和分(A Brief History of Element Discovery, Synthesis,)

第1/1页

[ə; eɪ] [briːf] ['hɪstri; 'hɪstəri]
A Brief History
一个 简短的 历史

简史

[ɒv; əv]
of
的

的

['elɪmənt] [dɪ'skʌvəri] ,
ELEMENT DISCOVERY ,
元素 发现 ,

元素发现

['sɪnθəsɪs] , [ænd; ənd] [ə'næləsɪs]
SYNTHESIS , and ANALYSIS
合成 , 和 分析

合成与分析

[glen] ['dʌbljuː] . ['wɒts(ə)n]
Glen W . Watson
格伦 W . 沃森

格伦·W·沃森

[sep'tembə(r)] -
September 1963
九月 -

1963年9月

['lɒrəns] [ˌreɪdi'eɪʃn] [lə'bɒrətri]
LAWRENCE RADIATION LABORATORY
劳伦斯 辐射 实验室

劳伦斯辐射实验室

[ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə]
University of California
大学 的 加利福尼亚州

加州大学

['bɜːkli; 'bɑːkli][ænd; ənd] ['livə,mɔː]
Berkeley and Livermore
伯克利 和 利弗莫尔

伯克利和利弗莫尔

['ɒpəreɪtɪŋ] ['ʌndə(r)]['kɒntrækt; kən'trækt] [wɪð] [ðə; ði]
Operating under contract with the
操作 在下面 合同 和 这

根据与……签订的合同进行运营

[ju'naɪtɪd] [steɪts] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪʃ(ə)n]
United States Atomic Energy Commission
团结的 各州 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] ['elɪmənts] : ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][frɒm; frəm][ə; eɪ] [spek] [ɒv; əv]['reɪdiəm] [liːv] [træks] [ɒn][ə; eɪ] [ˌfəʊtə'ɡræfɪk] [ɪ'mʌlʃn] .
Radioactive elements : alpha particles from a speck of radium leave tracks on a photographic emulsion .
放射性 元素 : 阿尔法 颗粒 从 一个 斑点 的 镭 离开 轨道 在 一个 摄影 乳液 .

放射性元素：来自一粒镭的α粒子会在感光乳剂上留下痕迹。

([oʊkiːɑːliːni] [ænd; ənd] ['paʊəl] , -)
(Occhialini and Powell , 1947)
(奥基亚利尼 和 鲍威尔 , -)

（Occhialini 和 Powell，1947）

[[ˌpiː 'dʒiː][wʌn]]
[Pg 1]
[页 1]

[第1页]

[ə; eɪ] [briːf] ['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv]
A BRIEF HISTORY OF
一个 简短的 历史 的

简史

['elɪmənt] [dɪ'skʌvəri] , ['sɪnθəsɪs] ,
ELEMENT DISCOVERY , SYNTHESIS ,
元素 发现 , 合成 ,

元素发现、合成

[ænd; ənd] [ə'næləsɪs]
AND ANALYSIS
和 分析

和分析

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [wel] [nəʊn] [ðæt] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['elɪmənts] [hæz; həz] [ɡrəʊn] [frɒm; frəm][fɔː(r)][ɪn][ðə; ði] [deɪz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɡriːks] [tuː; tə] - [æt; ət]['prez(ə)nt] ,
It is well known that the number of elements has grown from four in the days of the Greeks to 103 at present ,
它 是 出色地 已知 那 这 数字 的 元素 有 生长 从 四 在 这 天 的 这 希腊人 到 - 在 展示 ,

众所周知，元素的数量已经从古希腊时期的四种增加到现在的103种。

[bʌt; bət][ðə; ði] [tʃeɪndʒ] [ɪn] ['meθədz] ['niːdɪd] [fɔː(r); fə(r)][ðeə(r)] [dɪ'skʌvəri] [ɪz][nɒt][səʊ] [wel] [nəʊn] .
but the change in methods needed for their discovery is not so well known .
但 这 改变 在 方法 需要 为了 他们的 发现 是 不是 所以 出色地 已知 .

但是，发现它们所需的方法变化却鲜为人知。

[ʌp] [ʌn'tɪl] - , ['əʊnli] - ['nætʃ(ə)rəli] [ə'kɜːrɪŋ] ['elɪmənts] [hæd; həd] [biːn] [dɪ'skʌvəd] .
Up until 1939 , only 88 naturally occurring elements had been discovered .
向上 直到 - , 仅有的 - 自然 发生 元素 有 到过 发现 .

直到 1939 年，人们只发现了 88 种天然元素。

[ˌaɪ 'tiː] [tʊk] [ə; eɪ][drə'mætɪk]['mɒd(ə)n] [tek'niːk] ([beɪst] [ɒn] ['ɜːnɪst] [əʊ] . ['lɔːrənsɪz] [nəʊ'bel] - [praɪz] - ['wɪnɪŋ] ['ætəm]['smæʃə(r)] ,
It took a dramatic modern technique (based on Ernest O . Lawrence's Nobel - prize - winning atom smasher ,
它 采取 一个 戏剧性 现代的 技术 (基于 在 欧内斯特 哦 . 劳伦斯的 诺贝尔奖 - 奖 - 获胜 原子 粉碎者 ,

它采用了一种革命性的现代技术（基于欧内斯特·O·劳伦斯获得诺贝尔奖的原子粉碎机），

[ðə; ði]['saɪklətrɒn]) [tuː; tə] ['sɪnθəsaɪz] [ðə; ði][məʊst]['riːs(ə)ntli] [dɪ'skʌvəd] ['elɪmənts] .
the cyclotron) to synthesize the most recently discovered elements .
这 回旋加速器) 到 合成 这 最多 最近 发现 元素 .

利用回旋加速器）合成最新发现的元素。

[məʊst][ɒv; əv] [ðiːz] ['riːs(ə)nt] [dɪs'kʌvəri] [ɑː(r); ə(r)] [də'rektli] [ə'trɪbjuːtɪd] [tuː; tə] ['saɪəntɪsts] ['wɜːkɪŋ]
Most of these recent discoveries are directly attributed to scientists working
最多 的 这些 最近的 发现 是 直接地 归因于 到 科学家 在职的
['ʌndə(r)][ðə; ði] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælɪ'fɔːrniəz] [ˌreɪdi'eɪʃn]
under the Atomic Energy Commission at the University of California's Radiation
在下面 这 原子 活力 委员会 在 这 大学 的 加州的 辐射
[lə'bɒrətri] [æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] .
Laboratory at Berkeley .
实验室 在 伯克利 .

这些近期的大部分发现都直接归功于在加州大学伯克利分校辐射实验室工作的原子能委员会科学家。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ə'pærənt] [ðæt] ['aʊə(r)]['prez(ə)nt] ['nɒlɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənts] ['stretʃɪz] [bæk]
But it is apparent that our present knowledge of the elements stretches back
但 它 是 明显 那 我们的 展示 知识 的 这 元素 伸展 后退
['ɪntuː]['hɪstri; 'hɪstəri] :
into history :
进入 历史 :

但很显然，我们目前对元素的认识可以追溯到历史时期：

[bæk] [tuː; tə] ['ɪŋgləndz] ['ɜːnɪst] ['rʌðəfəd] , [huː] [ɪn] - [pruːvd] [ðæt] , [ə'keɪʒnəli] ,
back to England's Ernest Rutherford , who in 1919 proved that , occasionally ,
后退 到 英格兰的 欧内斯特 卢瑟福 , WHO 在 - 已证实 那 , 偶尔 ,

回到英国的欧内斯特·卢瑟福，他在1919年证明，偶尔，

[wen] [æn; ən] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)l][frɒm; frəm]['reɪdiəm] [straɪks] [ə; eɪ]['naɪtrədʒən]['ætəm] ,
when an alpha particle from radium strikes a nitrogen atom ,
什么时候 一个 阿尔法 粒子 从 镭 罢工 一个 氮 原子 ,

当镭原子产生的α粒子撞击氮原子时，

['aɪðə(r)][ə; eɪ]['prəʊtɒn][ɔː(r)][ə; eɪ]['haɪdrədʒən]['njuːkliəs][ɪz][ɪ'dʒektɪd] ;
either a proton or a hydrogen nucleus is ejected ;
任何一个 一个 质子 或者 一个 氢 核 是 被弹出 ;

质子或氢原子核会被喷射出来；

[tuː; tə][ðə; ði] [deɪn] [niːlz] [bɔː] [ænd; ənd][hɪz; ɪz] - [aɪ'dɪə][ɒv; əv] [ɪ'lektrɒn] ['ɔːbits] ;
to the Dane Niels Bohr and his 1913 idea of electron orbits ;
到 这 丹恩 尼尔斯 玻尔 和 他的 - 主意 的 电子 轨道 ;

感谢丹麦人尼尔斯·玻尔及其 1913 年提出的电子轨道理论；

[tuː; tə][ə; eɪ][wʌns] [ˌʌn'nəʊn] [swɪs] ['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt] [klɑːk] , ['ælbət] ['aɪnstaɪn] , [ænd; ənd][hɪz; ɪz] [naʊ]
to a once unknown Swiss patent clerk , Albert Einstein , and his now
到 一个 一次 未知 瑞士 专利 职员 , 阿尔伯特 爱因斯坦 , 和 他的 现在
['feɪməs] ['θɪərɪz] ;
famous theories ;
著名的 理论 ;

致一位曾经默默无闻的瑞士专利局职员阿尔伯特·爱因斯坦，以及他如今闻名遐迩的理论；

[tuː; tə]['poʊləndz] [mə'riː] ['kjʊəri] [huː] , [ɪn] - , [wɪð] [hɜː(r); hə(r)] [frentʃ] ['hʌzbənd] [pjeə] [lə'bɔːriəsli]
to Poland's Marie Curie who , in 1898 , with her French husband Pierre laboriously
到 波兰的 玛丽 居里 WHO , 在 - , 和 她 法语 丈夫 皮埃尔 费力地
['aɪsəleɪtɪd][pə'ləʊniəm][ænd; ənd]['reɪdiəm] ;
isolated polonium and radium ;
孤立 钋 和 镭 ;

致波兰的玛丽·居里，她于 1898 年与她的法国丈夫皮埃尔一起，艰苦卓绝地分离出了钋和镭；

[bæk] [tuː; tə][ðə; ði] [frentʃ] ['saɪəntɪst] [eɪtʃ] . [ə; eɪ] . ['bekərel] ,
back to the French scientist H . A . Becquerel ,
后退 到 这 法语 科学家 H . 一个 . 贝克勒尔 ,

回到法国科学家H.A.贝克勒尔身上，

[huː] [fɜːst] [dɪ'skʌvəd] ['sʌmθɪŋ] [hiː; hi] [kɔːld] [ə; eɪ] " [spɒn'teɪniəs] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['penətreɪtɪŋ]
who first discovered something he called a " spontaneous emission of penetrating
WHO 第一的 发现 某物 他 称为 一个 " 自发的 排放 的 渗透
[reɪz] [frɒm; frəm] ['sɜːt(ə)n] [sɔːlts; sɒlts] [ɒv; əv] [ju'reɪniəm] " ;
rays from certain salts of uranium " ;
射线 从 肯定 盐 的 铀 " ;

他首先发现了一种他称之为"某些铀盐自发发射穿透射线"的现象；

[tuː; tə] [ðə; ði] ['dʒɜːmən] ['fɪzɪsɪst] ['dʌbljuː] . [keɪ] . ['rɜːntgən; 'rɒntgən] [ænd; ənd] [hɪz; ɪz] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv] [eks]
to the German physicist W . K . Roentgen and his discovery of x
到 这 德语 物理学家 W . K . 伦琴 和 他的 发现 的 x
[reɪz] [ɪn] - ;
rays in 1895 ;
射线 在 - ;

纪念德国物理学家伦琴及其于 1895 年发现 X 射线；

[ænd; ənd] [bæk] [stɪl] ['fɜːðə(r)] .
and back still further .
和 后退 仍然 更远 .

还可以更早一些。

['djʊərɪŋ] [ðɪs] ['pæsɪdʒ] [ɒv; əv] [ˌsaɪən'tɪfɪk] ['hɪstri; 'hɪstəri] , [ðə; ði] ['veri] [aɪ'dɪə] [ɒv; əv] " ['elɪmənt] " [hæz; həz]
During this passage of scientific history , the very idea of " element " has
期间 这 通道 的 科学 历史 , 这 非常 主意 的 " 元素 " 有
[ˌʌndə'gɒn] ['sevrəl] [greɪt] ['tʃeɪndʒɪz] .
undergone several great changes .
经历 一些 伟大的 变化 .

在科学史的这一阶段，"元素"的概念本身也经历了几次巨大的变化。

[[ˌpiː 'dʒiː] [ˌtuː'tuː]]
[Pg 2]
[页 2]

[第2页]

[ðə; ði] ['ɜːli] [griːks] [sə'dʒestid] [ɜːθ] , [eə(r)] , ['faɪə(r)] ,
The early Greeks suggested earth , air , fire ,
这 早期的 希腊人 建议 地球 , 空气 , 火 ,

古希腊人提出了土、气、火这三种元素。

[ænd; ənd] ['wɔːtə(r)] [æz; əz] ['biːɪŋ] [ðə; ði] [ɪ'senʃ(ə)l] [mə'tɪəriəl] [frɒm; frəm] [wɪtʃ] [ɔːl] ['ʌðə(r)z] [wɜː(r); wə(r)]
and water as being the essential material from which all others were
和 水 作为 存在 这 基本的 材料 从 哪个 全部 其他的 是
[meɪd] .
made .
制成 .

水是构成万物的基本物质。

['ærəstɒt(ə)l] [kən'sɪdəd] [ðiːz] [æz; əz] ['biːɪŋ] [ˌkɒmbɪ'neɪʃnz] [ɒv; əv] [fɔː(r)] ['prɒpətiz] : [hɒt] , [kəʊld] , [draɪ]
Aristotle considered these as being combinations of four properties : hot , cold , dry
亚里士多德 经过考虑的 这些 作为 存在 组合 的 四 特性 : 热的 , 寒冷的 , 干燥
, [ænd; ənd] [mɔɪst] ([siː] [fɪg] . [wʌn]) .
, and moist (see Fig . 1) .
, 和 潮湿 (看 如图 . 1) .

亚里士多德认为这些是四种属性的组合：热、冷、干、湿（见图 1）。

[fɪg] . [wʌn] .
Fig . 1 .
如图 . 1 .

图1。

[ðə; ði] ['elɪmənts] [æz; əz] [prə'pəʊzd] [baɪ] [ðə; ði] ['ɜːli] [griːks] .
The elements as proposed by the early Greeks .
这 元素 作为 建议的 经过 这 早期的 希腊人 .

古希腊人提出的元素。

['leɪtə(r)] , [ə; eɪ] [fɪfθ] " ['es(ə)ns] , " ['iːθə(r)] , [ðə; ði] ['bɪldɪŋ] [mə'tɪəriəl] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['hev(ə)nli] ['bɒdɪz]
Later , a fifth " essence , " ether , the building material of the heavenly bodies
之后 , 一个 第五 " 本质 , " 醚 , 这 建筑 材料 的 这 天上 身体
[wɒz; wəz] ['ædɪd] .
was added .
曾是 额外 .

后来，又加入了第五种“本质”——以太，它是天体的组成物质。

[ˌpærə'sɛlsəs] (- - -) [ˌɪntrə'djuːst] [ðə; ði] [θriː] [æl'kemɪkəl] ['sɪmbəlz] [sɔːlt] , ['sʌlfə(r)] , [ænd; ənd]
Paracelsus (1493 - 1541) introduced the three alchemical symbols salt , sulfur , and
帕拉塞尔苏斯 (- - -) 介绍 这 三 炼金术 符号 盐 , 硫 , 和
['mɜːkjəri] .
mercury .
汞 .

帕拉塞尔苏斯（1493-1541）引入了三个炼金术符号：盐、硫磺和汞。

['sʌlfə(r)] [wɒz; wəz] [ðə; ði] ['prɪnsəp(ə)l] [ɒv; əv] [kəmbəstəbɪlɪti] , [sɔːlt] [ðə; ði] [fɪkst] [pɑːt] [left] ['ɑːftə(r)] ['bɜːnɪŋ]
Sulfur was the principle of combustability , salt the fixed part left after burning
硫 曾是 这 原则 的 可燃性 , 盐 这 固定的 部分 左边 后 燃烧
([ˌkælsɪ'neɪʃən]) ,
(calcination) ,
(煅烧) ,

硫是可燃性的主要成分，盐是燃烧（煅烧）后剩下的固定部分。

[ænd; ənd] ['mɜːkjəri] [ðə; ði] [ɪ'senʃ(ə)l] [pɑːt] [ɒv; əv] [ɔːl] ['met(ə)lz] .
and mercury the essential part of all metals .
和 汞 这 基本的 部分 的 全部 金属 .

而汞是所有金属的基本组成部分。

[fɔː(r); fə(r)] [ɪg'zɑːmp(ə)l] , [gəʊld] [ænd; ənd] ['sɪlvə(r)] [wɜː(r); wə(r)] [sə'pəʊzɪdli] ['dɪfrənt] [ˌkɒmbɪ'neɪʃnz] [ɒv; əv]
For example , gold and silver were supposedly different combinations of
为了 例子 , 金子 和 银 是 据说 不同的 组合 的
['sʌlfə(r)] [ænd; ənd] ['mɜːkjəri] .
sulfur and mercury .
硫 和 汞 .

例如，人们认为黄金和白银是硫和汞的不同组合。

[[ˌpiː 'dʒiː] [θriː]]
[Pg 3]
[页 3]

[第3页]

['rɒbət] [bɔɪl] [ɪn] [hɪz; ɪz] " ['skeptɪk(ə)l] ['kɪmɪst] " (-) [fɜːst] [dɪ'faɪnd] [ðə; ði] [wɜːd] ['elɪmənt] [ɪn] [ðə; ði]
Robert Boyle in his " Sceptical Chymist " (1661) first defined the word element in the
罗伯特 博伊尔 在 他的 " 怀疑论者 化学家 " (-) 第一的 定义 这 单词 元素 在 这
[sens] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [rɪ'teɪnd] [ʌn'tɪl] [ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv] [ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] (-) ,
sense which it retained until the discovery of radioactivity (1896) ,
感觉 哪个 它 保留 直到 这 发现 的 放射性 (-) ,

罗伯特·波义耳在他的《怀疑的化学家》（1661年）中首次定义了“元素”一词，其含义一直沿用至放射性被发现（1896年）。

['neɪmli] , [ə; eɪ] [fɔːm] [ɒv; əv] ['mætə(r)] [ðæt] [kʊd; kəd] [nɒt] [biː; bi] [splɪt] ['ɪntuː] ['sɪmplə] [fɔːmz] .
namely , a form of matter that could not be split into simpler forms .
即 , 一个 形式 的 事情 那 可以 不是 是 分裂 进入 更简单 表格 .

也就是说，一种不能分解成更简单形式的物质形态。

[ðə; ði][fɜːst] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][ə; eɪ] [truː] ['elɪmənt] [ɪn][hɪ'stɒrɪk(ə)l] [taɪm] [wɒz; wəz] [ðæt] [ɒv; əv] ['fɒsfərəs]
The first discovery of a true element in historical time was that of phosphorus
这 第一的 发现 的 一个 真的 元素 在 历史 时间 曾是 那 的 磷
[baɪ]['dɑːktər; draɪv] . [brænd][ɒv; əv] ['hæmbɜːg] ,
by Dr . Brand of Hamburg ,
经过 博士 . 品牌 的 汉堡 ,

历史上第一个真正意义上的元素是汉堡的布兰德博士发现的磷。

[ɪn] - .
in 1669 .
在 - .

1669年。

[brænd] [kept] [hɪz; ɪz] ['prəʊses] ['siːkrət] , [bʌt; bət] , [æz; əz][ɪn]['mɒd(ə)n] [taɪmz] ,
Brand kept his process secret , but , as in modern times ,
品牌 保留 他的 过程 秘密 , 但 , 作为 在 现代的 时代 ,

布兰德一直对他的制作过程保密，但是，就像现代社会一样，

['nɒlɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['ɛləmənts] [ɪg'zɪstəns] [wɒz; wəz] [sə'fɪʃ(ə)nt] [tuː; tə] [let] ['ʌðə(r)z] , [laɪk] ['kʌŋkəl]
knowledge of the element's existence was sufficient to let others , like Kunkel
知识 的 这 元素的 存在 曾是 充足的 到 让 其他的 , 喜欢 昆克尔
[ænd; ənd] [bɔɪl] [ɪn] ['ɪŋglənd] ,
and Boyle in England ,
和 博伊尔 在 英格兰 ,

知道这种元素的存在足以让其他人，比如英国的昆克尔和波义耳，知道它的存在。

[sək'siːd] [ˌɪndɪ'pendəntli] [ɪn]['aɪsəleɪtɪŋ][ˌaɪ 'tiː] ['ʃɔːtli] ['ɑːftəwəd] .
succeed independently in isolating it shortly afterward .
成功 独立 在 隔离 它 不久 之后 .

随后不久，便独立成功地将其分离出来。

[æz; əz][ɪn]['aʊə(r)][ə'tɒmɪk][eɪdʒ] ,
As in our atomic age ,
作为 在 我们的 原子 年龄 ,

就像我们身处的原子时代一样，

[ə; eɪ] ['delɪkət] ['bæləns] [wɒz; wəz] [meɪd] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] " [laɪt] - ['gɪvɪŋ] " ([dɪ'zaɪərəb(ə)l]) [ænd; ənd] "
a delicate balance was made between the " light - giving " (desirable) and "
一个 精美的 平衡 曾是 制成 之间 这 " 光 - 给予 " (理想) 和 "
[hiːt] - ['gɪvɪŋ] " ([fɪəd]) [p'aʊəz] [ɒv; əv][ə; eɪ] [dɪ'skʌvəri] .
heat - giving " (feared) powers of a discovery .
热 - 给予 " (害怕) 权力 的 一个 发现 .

在一项发现的“带来光明”（令人向往）和“带来热量”（令人恐惧）的力量之间，人们努力寻求微妙的平衡。

[æn; ən] ['ɜːli] [ɪk'sperɪmentə(r)][wɒz; wəz][æt; ət][fɜːst] " [dɪ'laɪtɪd] [wɪð] [ðə; ði] [waɪt] ,
An early experimenter was at first " delighted with the white ,
一个 早期的 实验者 曾是 在 第一的 " 高兴极了 和 这 白色的 ,

一位早期的实验者起初“对白色感到欣喜”，

['wæksi] ['sʌbstəns] [ðæt] [gləu] [səʊ] ['tʃɑːmɪŋli] [ɪn][ðə; ði] [dɑːk] [ɒv; əv][hɪz; ɪz] [lə'bɒrətri] , " [bʌt; bət]
waxy substance that glowed so charmingly in the dark of his laboratory , " but
蜡状的 物质 那 发光 所以 迷人地 在 这 黑暗的 的 他的 实验室 , " 但
['leɪtə(r)] [rəʊt] ,
later wrote ,
之后 写道 ,

在他实验室的黑暗中，一种蜡状物质发出迷人的光芒”，但他后来写道：“

" [ai][ˌeɪ 'em][nɒt] ['meɪkɪŋ] [ˌaɪ 'tiː] ['eni] [mɔː(r)][fɔː(r); fə(r)] [mʌtʃ] [hɑːm] [meɪ] [kʌm] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː] .
" I am not making it any more for much harm may come of it .
" 我 是 不是 制作 它 任何 更多的 为了 很多 伤害 可能 来 的 它 .

“我不再制作了，因为这可能会造成很大的危害。”

" ['rɒbət] [bɔɪl] [rəʊt] [ɪn] - [ɒv; əv] ['fɒsfərəs] ,
" Robert Boyle wrote in 1680 of phosphorus ,
" 罗伯特 博伊尔 写道 在 - 的 磷 ,

“罗伯特·波义耳在1680年写道，关于磷，

" [ˌaɪ 'tiː] [ʃɒn] [səʊ] ['brɪskli] [ænd; ənd] [lʊkt] [səʊ] ['ɒdli] [ðæt] [ðə; ði] [saɪt] [wɒz; wəz] [ɪk'striːmli] ['pliːzɪŋ] ,
" It shone so briskly and lookt so oddly that the sight was extreamly pleasing ,
" 它 闪耀 所以 轻快地 和 看看 所以 奇怪 那 这 视线 曾是 极其 令人愉悦 ,

“它闪耀着耀眼的光芒，看起来又如此奇特，以至于那景象令人十分赏心悦目。”

['hævɪŋ] [ɪn][ˌaɪ 'tiː][ə; eɪ]['mɪkstʃə(r)][ɒv; əv] ['streɪndʒnəs] , ['bjuːti] [ænd; ənd] ['fraɪtfʊlnəs] .
having in it a mixture of strangeness , beauty and frightfulness .
拥有 在 它 一个 混合物 的 奇怪 , 美丽 和 恐怖 .

它融合了奇异、美丽和恐怖的元素。

" [ðiːz] [wɜːdz] [dɪ'skraɪb] ['ɔːlməʊst][ɪg'zæktli][ðə; ði] [ɪm'preʃn] [ɒv; əv] [aɪ] ['wɪtnəsiz] [ɒv; əv][ðə; ði] [fɜːst]['ætəm] [bɒm] [test] [æt; ət][ælɑːməgɑrdoʊ] ,
" These words describe almost exactly the impressions of eye witnesses of the first atom bomb test at Alamagordo ,
" 这些 字 描述 几乎 确切地 这 印象 的 眼睛 证人 的 这 第一的 原子 炸弹 测试 在 阿拉莫戈多 ,

“这些话几乎完全描述了目击者对阿拉莫戈多第一次原子弹试验的印象。”

[njuː] ['meksɪkəʊ] , [dʒʊ'laɪ] - , - .
New Mexico , July 16 , 1945 .
新的 墨西哥 , 七月 - , - .

新墨西哥州，1945年7月16日。

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][nekst] [tuː] [ænd; ənd] [θriː] - ['kwɔːtəz] ['sentʃəriz] [ðə; ði] ['kemɪsts] [hæd; həd] [mʌtʃ] [fʌn] [ænd; ənd][sʌm; səm] [feɪm] [dɪ'skʌvərɪŋ] [njuː] ['elɪmənts] .
For the next two and three - quarters centuries the chemists had much fun and some fame discovering new elements .
为了 这 下一个 二 和 三 - 四分之一 几个世纪 这 化学家 有 很多 乐趣 和 一些 名声 发现 新的 元素 .

在接下来的两个多世纪里，化学家们通过发现新元素获得了许多乐趣和名声。

['friːkwəntli] [ðeə(r)][wɒz; wəz][ə; eɪ] [lɒŋ] ['ɪntəv(ə)l] [bɪ'twiːn] [dɪ'skʌvəri] [ænd; ənd] [ˌrekəg'nɪʃn] .
Frequently there was a long interval between discovery and recognition .
频繁地 那里 曾是 一个 长的 间隔 之间 发现 和 认出 .

从发现到被认可之间往往间隔很长时间。

[ðʌs] ['ʃiːlə] [meɪd] ['klɔːriːn] [ɪn] - [baɪ][ðə; ði]['ækʃ(ə)n][ɒv; əv] " [blæk] ['mæŋgəniːz] " (['mæŋgəniːz] [daɪ'ɒksaɪd]) [ɒn] ['kɒnsntreɪtɪd] [ˌmjʊərɪ'ætɪk]['æsɪd] (['haɪdrə'klɒrɪk] ['æsɪd]) ,
Thus Scheele made chlorine in 1774 by the action of " black manganese " (manganese dioxide) on concentrated muriatic acid (hydrochloric acid) ,
因此 舍勒 制成 氯 在 - 经过 这 行动 的 " 黑色的 锰 " (锰 二氧化硫) 在 集中 氯化物 酸 (盐酸 酸) ,

因此，舍勒于1774年通过“黑锰”（二氧化锰）与浓盐酸（氢氯化氢）的反应制得了氯气。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][nɒt] ['rekəg'naɪzd] [æz; əz][æn; ən] ['elɪmənt] [tɪl] [ðə; ði] [wɜːk] [ɒv; əv]['deɪvi][ɪn] - .
but it was not recognized as an element till the work of Davy in 1810 .
但 它 曾是 不是 认可 作为 一个 元素 直到 这 工作 的 戴维 在 - .

但直到 1810 年戴维的研究才将其确认为一种元素。

[ə'keɪʒnəli] [ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ] [njuː] [tek'niːk] [wʊd] [liːd] [tuː; tə][ðə; ði] " ['iːzi] "
Occasionally the development of a new technique would lead to the " easy "
偶尔 这 发展 的 一个 新的 技术 会 带领 到 这 " 简单的 "
[dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][ə; eɪ] [həʊl] [gruːp] [ɒv; əv] [njuː] ['elɪmənts] .
discovery of a whole group of new elements .
发现 的 一个 所有的 团体 的 新的 元素 .

有时，新技术的发展会导致一整组新元素的"轻松"发现。

[ðʌs] ['deɪvi] , ['stɑrtɪŋ] [ɪn] - , [ə'plaɪd] [ðə; ði] ['meθəd] [ɒv; əv] [ɪˌlek'trɒləsɪs] ,
Thus Davy , starting in 1807 , applied the method of electrolysis ,
因此 戴维 , 开始 在 - , 应用 这 方法 的 电解 ,

因此，戴维从1807年开始应用电解法，

['juːzɪŋ][ə; eɪ] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv]['voʊltəz][paɪl][æz; əz][ə; eɪ] [sɔːs] [ɒv; əv] ['kʌrənt] ;
using a development of Volta's pile as a source of current ;
使用 一个 发展 的 伏特的 桩 作为 一个 来源 的 当前的 ;

利用伏特电池的发展成果作为电流源；

[ɪn][ə; eɪ] [ʃɔːt] [taɪm][hiː; hi] [dɪ'skʌvəd] [ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm] , ['beəriəm] , ['bɔːrɒn] , ['kælsiəm] ,
in a short time he discovered aluminum , barium , boron , calcium ,
在 一个 短的 时间 他 发现 铝 , 钡 , 硼 , 钙 ,
[mæg'niːziəm] , [pə'tæsiəm] , ['səʊdiəm] , [ænd; ənd]['strɒntiəm; 'strɒnʃiəm] .
magnesium , potassium , sodium , and strontium .
镁 , 钾 , 钠 , 和 锶 .

在很短的时间内，他发现了铝、钡、硼、钙、镁、钾、钠和锶。

[[ˌpiː 'dʒiː][fɔːr]]
[Pg 4]
[页 4]

[第4页]

[ðə; ði] [ɪn'venʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] ['spektrəskəʊp] [baɪ] ['bʌnsən] [ænd; ənd] ['kɜrkhɔf] [ɪn] - [prə'vaɪdɪd][ə; eɪ]
The invention of the spectroscope by Bunsen and Kirchhoff in 1859 provided a
这 发明 的 这 光谱仪 经过 本生 和 基尔霍夫 在 - 假如 一个
[njuː] [tuːl] [wɪtʃ] [kʊd; kəd] [ɪ'stæblɪʃ] [ðə; ði]['pjʊərəti][ɒv; əv] ['sʌbstəns] [ɔːl'redi] [nəʊn] [ænd; ənd] [liːd]
new tool which could establish the purity of substances already known and lead
新的 工具 哪个 可以 建立 这 纯度 的 物质 已经 已知 和 带领
[tuː; tə][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv]['ʌðə(r)z] .
to the discovery of others .
到 这 发现 的 其他的 .

1859 年本生和基尔霍夫发明的光谱仪提供了一种新的工具，可以确定已知物质的纯度，并有助于发现其他物质。

[ðʌs] ,
Thus ,
因此 ,

因此，

['hiːliəm] [wɒz; wəz] [dɪ'skʌvəd] [ɪn][ðə; ði] [sʌnz] ['spektrəm] [baɪ]['dʒænsən][ænd; ənd]['aɪsəleɪtɪd][frɒm; frəm]
helium was discovered in the sun's spectrum by Jansen and isolated from
氦 曾是 发现 在 这 太阳的 光谱 经过 詹森 和 孤立 从
['jʊərəˌnaɪt][baɪ] ['ræmzi] [ɪn] - .
uranite by Ramsay in 1895 .
铀矿 经过 拉姆齐 在 - .

1895 年，詹森在太阳光谱中发现了氦，拉姆齐从铀矿中分离出了氦。

[ðə; ði] [dɪˈskʌvəri] [ɒv; əv][ˌreɪdiəʊækˈtɪvəti][baɪ] [ˈbekərel] [ɪn] - ([tʌtʃt] [ɒf] [baɪ] [roʊntdʒənz]
The discovery of radioactivity by Becquerel in 1896 (touched off by Roentgen's
这 发现 的 放射性 经过 贝克勒尔 在 - (感动 离开 经过 伦琴的
[dɪˈskʌvəri] [ɒv; əv][eks] [reɪz] [ðə; ði][jɪə(r)] [bɪˈfɔː(r)]) [geɪv] [æn; ən][ˈiːv(ə)n][mɔː(r)] [ˈsensətɪv] [ˈmeθəd] [ɒv; əv]
discovery of x rays the year before) gave an even more sensitive method of
发现 的 x 射线 这 年 前) 给予 一个 甚至 更多的 敏感的 方法 的
[dɪˈtektɪŋ] [ðə; ði] [ˈprez(ə)ns] [ɔː(r)] [ˈæbsəns] [ɒv; əv][ˈsɜːt(ə)n][kaɪndz][ɒv; əv][ˈmætə(r)] .
detecting the presence or absence of certain kinds of matter .
检测 这 在场 或者 缺席 的 肯定 种类 的 事情 .

1896 年贝克勒尔发现了放射性（此前一年伦琴发现了 X 射线），这为检测某些物质的存在与否提供了一种更加灵敏的方法。

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz] [wel] [nəʊn] [ðæt] [pjeə] [ænd; ənd] [məˈriː] [ˈkjʊəri] [juːst] [ðɪs] [njuː] - [faʊnd] [ˌreɪdiəʊækˈtɪvəti]
It is well known that Pierre and Marie Curie used this new - found radioactivity
它 是 出色地 已知 那 皮埃尔 和 玛丽 居里 用过的 这 新的 - 成立 放射性
[tuː; tə][aɪˈdentɪfaɪ][ðə; ði] [njuː] [ˈelɪmənts] [pəˈləʊniəm][ænd; ənd][ˈreɪdiəm] .
to identify the new elements polonium and radium .
到 确认 这 新的 元素 钋 和 镭 .

众所周知，皮埃尔·居里和玛丽·居里利用这种新发现的放射性物质鉴定出了新元素钋和镭。

[ˈkɑːmpaʊndz; kəmˈpaʊndz][ɒv; əv] [ðiːz] [njuː] [ˈelɪmənts] [wɜː(r); wə(r)] [əbˈteɪnd] [baɪ][ˈpeɪʃ(ə)nt][ˈfrækʃən(ə)l]
Compounds of these new elements were obtained by patient fractional
化合物 的 这些 新的 元素 是 获得 经过 病人 分数
[riːˌkrɪstəlaɪˈzeɪʃən] [ɒv; əv][ðeə(r)][sɔːlts; sɒlts] .
recrystallization of their salts .
重结晶 的 他们的 盐 .

这些新元素的化合物是通过对其盐进行耐心分级重结晶而获得的。

[ðə; ði] " [ˌekspləˈneɪʃ(ə)n] " [ɒv; əv][ˌreɪdiəʊækˈtɪvəti][led][tuː; tə][ðə; ði] [dɪˈskʌvəri] [ɒv; əv][ˈaɪsətˌəʊps][baɪ]
The " explanation " of radioactivity led to the discovery of isotopes by
这 " 解释 " 的 放射性 引领 到 这 发现 的 同位素 经过
[ˈrʌðəfəd] [ænd; ənd] [ˈsɒdi] [ɪn] - ,
Rutherford and Soddy in 1914 ,
卢瑟福 和 索迪 在 - ,

对放射性的“解释”促成了卢瑟福和索迪在1914年发现同位素。

[ænd; ənd] [wɪð] [ðɪs] [dɪˈskʌvəri] [ə; eɪ] [rɪˈvɪʒ(ə)n] [ɒv; əv][ˈaʊə(r)][aɪˈdɪə][ɒv; əv] [ˈelɪmənts] [bɪˈkeɪm] [ˈnesəsəri]
and with this discovery a revision of our idea of elements became necessary
和 和 这 发现 一个 修订 的 我们的 主意 的 元素 成为 必要的
.
.
.

这一发现促使我们重新审视元素的概念。

[sɪns] [bɔɪl] ,
Since Boyle ,
自从 博伊尔 ,

自博伊尔以来，

[ˌaɪ ˈtiː][hæd; həd] [biːn] [əˈsjuːmd] [ðæt] [ɔːl][ˈætəmz][ɒv; əv][ðə; ði][ˌɪndɪˈvɪdʒuəl] [ˈelɪmənts] [wɜː(r); wə(r)]
it had been assumed that all atoms of the individual elements were
它 有 到过 假定 那 全部 原子 的 这 个人 元素 是
[aɪˈdentɪk(ə)l][ænd; ənd][ˌʌnˈlaɪk] [ˈeni] [ˈʌðə(r)z] ,
identical and unlike any others ,
完全相同的 和 与此不同 任何 其他的 ,

人们一直认为，各个元素的所有原子都是相同的，彼此之间没有任何区别。

[ænd; ənd][kʊd; kəd][nɒt][biː; bi] [tʃeɪndʒd] [ˈɪntuː] [ˈeniθɪŋ] [ˈsɪmplə] .
and could not be changed into anything simpler .
和 可以 不是 是 已更改 进入 任何事物 更简单 .

而且无法简化成任何更简单的形式。

[naʊ] [ˌaɪ 'tiː] [bɪ'keɪm] ['evɪdənt] [ðæt] [ðə; ði]['ætəmz][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] ['elɪmənts] [wɜː(r); wə(r)] ['kɒnstəntli]
Now it became evident that the atoms of radioactive elements were constantly
现在 它 成为 明显 那 这 原子 的 放射性 元素 是 不断地
['tʃeɪndʒɪŋ] ['ɪntuː]['ʌðə(r)] ['elɪmənts] ,
changing into other elements ,
变化 进入 其他 元素 ,

现在很明显，放射性元素的原子会不断地转化为其他元素。

[ˌðeə'baɪ] [rɪ'liːsɪŋ] ['veri] [lɑːdʒ] [ə'maʊnts] [ɒv; əv] ['enədʒi] ,
thereby releasing very large amounts of energy ,
从而 发布 非常 大的 金额 的 活力 ,

从而释放出大量的能量，

[ænd; ənd] [ðæt] ['meni] ['dɪfrənt] [fɔːmz] [ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['elɪmənt] ([liːd] [wɒz; wəz][ðə; ði][fɜːst]
and that many different forms of the same element (lead was the first
和 那 许多 不同的 表格 的 这 相同的 元素 (带领 曾是 这 第一的
['stʌdid]) [wɜː(r); wə(r)]['pɒsəb(ə)l] .
studied) were possible .
研究) 是 可能的 .

而且同一种元素可以有多种不同的形式（铅是第一个被研究的元素）。

[wiː; wi] [naʊ] [θɪŋk] [ɒv; əv][æn; ən] ['elɪmənt] [æz; əz][ə; eɪ] [fɔːm] [ɒv; əv]['mætə(r)][ɪn] [wɪtʃ] [ɔːl]['ætəmz]
We now think of an element as a form of matter in which all atoms
我们 现在 思考 的 一个 元素 作为 一个 形式 的 事情 在 哪个 全部 原子
[hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] ['njuːkliə(r)] [tʃɑːdʒ] .
have the same nuclear charge .
有 这 相同的 核 收费 .

我们现在认为元素是一种物质形式，其中所有原子都具有相同的核电荷。

[ðə; ði]['hjuːmən][maɪnd][hæz; həz]['ɔːlweɪz] [sɔːt] ['ɔːdə(r)][ænd; ənd] [ˌsɪmplɪfɪ'keɪʃn] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪk'stɜːn(ə)l]
The human mind has always sought order and simplification of the external
这 人类 头脑 有 总是 寻求 命令 和 简化 的 这 外部的
[wɜːld] ;
world ;
世界 ;

人类的思维总是追求外部世界的秩序和简化；

[ɪn] ['kemɪstri] [ðə; ði]['fruːtf(ə)l] [ˌklæsəfə'keʃən] [wɜː(r); wə(r)] - ['traiədz] (-) , [nuːləndz]
in chemistry the fruitful classifications were Dobereiner's Triads (1829) , Newland's
在 化学 这 卓有成效 分类 是 - 三元组 (-) , 纽兰兹
[lɔː] [ɒv; əv] ['ɒktɪvz] (-) ,
law of octaves (1865) ,
法律 的 八度音阶 (-) ,

在化学领域，卓有成效的分类有：德贝莱纳三元组（1829 年）、纽兰兹八度律（1865 年）。

[ænd; ənd] - [ˌpɪəri'ɒdɪk] [lɔː] (-) .
and Mendeleev's periodic law (1869) .
和 - 周期性 法律 (-) .

以及门捷列夫周期定律（1869 年）。

[ðə; ði] [tʃɑːt] [ɪk'spresɪŋ] [ðɪs] [ˌpɪəri'ɒdɪk] [lɔː] [siːmd] [tuː; tə] ['ɪndɪkeɪt] [ðə; ði]['mæksɪməm][ɪk'stent][ɒv; əv]
The chart expressing this periodic law seemed to indicate the maximum extent of
这 图表 表达 这 周期性 法律 似乎 到 表明 这 最大限度 程度 的
[ðə; ði] ['elɪmənts] [ænd; ənd] [geɪv] [gʊd] [hɪnts] " [weə(r)] [tuː; tə] [lʊk] [fɔː(r); fə(r)] " [ænd; ənd] " [ðə; ði]
the elements and gave good hints " where to look for " and " the
这 元素 和 给予 好的 提示 " 在哪里 到 看 为了 " 和 " 这
['prɒbəb(ə)l] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] " [ðə; ði] [rɪ'meɪnɪŋ] [wʌnz] ([siː] [fɪg] . [ˌtuː'tuː]) .
probable properties of " the remaining ones (see Fig . 2) .
可能 特性 的 " 这 其余的 一个 (看 如图 . 2) .

表达这一周期规律的图表似乎表明了元素的最大范围，并给出了"在哪里寻找"和"剩余元素的可能性质"的良好线索（见图 2）。

[baɪ] - , [ɔːl] [bʌt; bət] [fɔː(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [slɒts] [ɪn] [ðə; ði] - - [pleɪs] [faɪl] [hæd; həd] [biːn] [fɪld] .
By 1925 , all but four of the slots in the 92 - place file had been filled .
经过 - , 全部 但 四 的 这 插槽 在 这 - - 地方 文件 有 到过 已填 .

到 1925 年，92 个名额中除了 4 个之外，其余名额都已填满。

[ðə; ði] ['veɪkənsiz] [wɜː(r); wə(r)] [æt; ət] - , - , - , [ænd; ənd] - .
The vacancies were at 43 , 61 , 85 , and 87 .
这 空缺职位 是 在 - , - , - , 和 - .

空缺职位分别为 43、61、85 和 87 号。

[[ˌpiː 'dʒiː] [faɪv]]
[Pg 5]
[页 5]

[第5页]

[fɪg] . [ˌtuː'tuː] .
Fig . 2 .
如图 . 2 .

图2。

[ˌpɪəri'ɒdɪk] [tʃɑːt] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['elɪmənts] (-)
Periodic chart of the elements (1963)
周期性 图表 的 这 元素 (-)

元素周期表（1963年）

['wɜːkəz] ['juːzɪŋ] [trə'dɪʃən(ə)l] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [tek'niːks] [kən'tɪnjuːd] [tuː; tə] [sɜːtʃ] [fɔː(r); fə(r)] [ðiːz] ['elɪmənts] ,
Workers using traditional analytical techniques continued to search for these elements ,
工人 使用 传统的 分析 技术 持续 到 搜索 为了 这些 元素 ,

使用传统分析技术的工人继续寻找这些元素，

[bʌt; bət] [ðeə(r)] ['efəts] [wɜː(r); wə(r)] [fɔː'duːmd] [tuː; tə] ['feɪljə(r)] .
but their efforts were foredoomed to failure .
但 他们的 努力 是 注定失败 到 失败 .

但他们的努力注定会失败。

[nʌn] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['njuːkliaɪ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['aɪsətˌəʊps] [ɒv; əv] ['elɪmənts] - , - , - ,
None of the nuclei of the isotopes of elements 43 , 61 , 85 ,
没有任何 的 这 细胞核 的 这 同位素 的 元素 - , - , - ,

43、61、85 号元素的同位素的原子核均不存在

[[ˌpiː 'dʒiː] [sɪks]]
[Pg 6]
[页 6]

[第6页]

[ænd; ənd] - [ɑː(r); ə(r)] ['steɪb(ə)l] ; [hens] ['weɪəbl] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv] [ðem; ðəm] [duː; də] [nɒt] [ɪg'zɪst] [ɪn] ['neɪtʃə(r)] ,
and 87 are stable ; hence weighable quantities of them do not exist in nature ,
和 - 是 稳定的 ; 因此 可称重 数量 的 他们 做 不是 存在 在 自然 ,

其中87种物质性质稳定；因此，自然界中不存在可称量的这些物质。

[ænd; ənd] [njuː] [tek'niːks] [hæd; həd] [tuː; tə] [biː; bi] [dɪ'veləpt] [bɪ'fɔː(r)] [wiː; wi] [kʊd; kəd] ['riːəli] [seɪ] [wiː; wi] [hæd; həd] " [dɪ'skʌvəd] " [ðem; ðəm] .
and new techniques had to be developed before we could really say we had " discovered " them .
和 新的 技术 有 到 是 发达 前 我们 可以 真的 说 我们 有 " 发现 " 他们 .

在我们真正能够说“发现”它们之前，必须先开发出新的技术。

[ɪn] - ,
In 1919 ,
在 - ,

1919年，

['rʌðəfəd] [ə'kʌmplɪʃt] [ˌsaɪən'tɪfɪkli] [wɒt] [ˌmedi'iːv(ə)l] ['ælkimists] [hæd; həd] [feɪld] [tuː; tə][duː; də]
Rutherford accomplished scientifically what medieval alchemists had failed to do
卢瑟福 完成 科学地 什么 中世纪 炼金术士 有 失败的 到 做
[wɪð] " ['mædʒɪk] " [ɪk'sperɪm(ə)nts][ænd; ənd]['ʌðə(r)] [les] [sə'fɪstɪkeɪtɪd] [tek'niːks] .
with " magic " experiments and other less sophisticated techniques .
和 " 魔法 " 实验 和 其他 较少的 复杂的 技术 .

卢瑟福用科学方法实现了中世纪炼金术士用“魔法”实验和其他不太复杂的技术都未能实现的目标。

[ˌaɪ 'tiː] ['wʌznt] [gəʊld] ([ðə; ði] [gəʊl] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['ælkimists]) [hiː; hi] [faʊnd] [bʌt; bət] ['sʌmθɪŋ] [mɔː(r)]
It wasn't gold (the goal of the alchemists) he found but something more
它 不是 金子 (这 目标 的 这 炼金术士) 他 成立 但 某物 更多的
['væljuəb(ə)l] [wɪð] ['iːv(ə)n]['greɪtə(r)] [pə'tenʃ(ə)l] [fɔː(r); fə(r)] [gʊd] [ænd; ənd]['iːv(ə)l] :
valuable with even greater potential for good and evil :
有价值的 和 甚至 更大的 潜在的 为了 好的 和 邪恶的 :

他找到的不是黄金（炼金术士的目标），而是更有价值、更具行善作恶潜力的东西：

[ə; eɪ] ['meθəd] [ɒv; əv] [trænz'mjuːtɪŋ] [wʌn] ['elɪmənt] ['ɪntuː] [ə'nʌðə(r)] .
a method of transmuting one element into another .
一个 方法 的 嬗变 一 元素 进入 其他 .

将一种元素转化为另一种元素的方法。

[baɪ] ['bɔmbaːdiŋ] ['naɪtrədʒən]['njuːkliaɪ] [wɪð] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][frɒm; frəm]['reɪdiəm] , [hiː; hi] [faʊnd] [ðæt]
By bombarding nitrogen nuclei with alpha particles from radium , he found that
经过 轰炸 氮 细胞核 和 阿尔法 颗粒 从 镭 , 他 成立 那
['naɪtrədʒən][wɒz; wəz] [tʃeɪndʒd] ['ɪntuː]['ɒksɪdʒən] .
nitrogen was changed into oxygen .
氮 曾是 已更改 进入 氧 .

他用镭的α粒子轰击氮原子核，发现氮原子变成了氧原子。

[ðə; ði]['prəʊses][fɔː(r); fə(r)][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][ˌtrænzmjuː'teɪʃn; ˌtrænsmjuː'teɪʃn][ɪz] ['sʌmwɒt] [laɪk][ə; eɪ] ['kɒmən]
The process for radioactive transmutation is somewhat like a common
这 过程 为了 放射性 嬗变 是 有些 喜欢 一个 常见的
['kemɪk(ə)l] [ri'ækʃn] .
chemical reaction .
化学 反应 .

放射性嬗变的过程与常见的化学反应有些类似。

[æn; ən] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)l] , [wɪtʃ] [hæz; həz][ðə; ði] [seɪm] [tʃɑːdʒ] (+2) [ænd; ənd][ə'tɒmɪk] [mæs] ([fɔːr])
An alpha particle , which has the same charge (+2) and atomic mass (4)
一个 阿尔法 粒子 , 哪个 有 这 相同的 收费 (+2) 和 原子 大量的 (4)
[æz; əz][ə; eɪ]['hiːliəm]['njuːkliəs] ,
as a helium nucleus ,
作为 一个 氦 核 ,

α粒子与氦原子核具有相同的电荷（+2）和原子质量（4）。

['penətreɪts] [ðə; ði] [rɪ'pʌlsɪv] ['fɔːsɪz] [ɒv; əv][ðə; ði]['naɪtrədʒən]['njuːkliəs][ænd; ənd][dɪ'pɑːzɪts][wʌn]['prəʊtɒn]
penetrates the repulsive forces of the nitrogen nucleus and deposits one proton
渗透 这 丑恶 力量 的 这 氮 核 和 存款 一 质子
[ænd; ənd][wʌn]['njuːtrɒn] ;
and one neutron ;
和 一 中子 ;

穿透氮原子核的斥力，并沉积一个质子和一个中子；

[ðɪs] ['tʃeɪndʒɪz][ðə; ði]['naɪtrədʒən]['ætəm]['ɪntuː][æn; ən]['ɒksɪdʒən]['ætəm] .
this changes the nitrogen atom into an oxygen atom .
这 变化 这 氮 原子 进入 一个 氧 原子 .

这会将氮原子转化为氧原子。

[ðə; ði] [ri'ækʃn] [ɪz] ['rɪt(ə)n]
The reaction is written
这 反应 是 书面

该反应式如下：

[ðə; ði]['nʌmbə(r)][æt; ət][ðə; ði]['ləʊə(r)][left][ɒv; əv] [iːtʃ] ['elɪmənt] ['sɪmb(ə)l][ɪn][ðə; ði] [ə'bʌv] [ri'ækʃn] [ɪz]
The number at the lower left of each element symbol in the above reaction is
这 数字 在 这 降低 左边 的 每个 元素 象征 在 这 多于 反应 是
[ðə; ði]['prəʊtɒn]['nʌmbə(r)] .
the proton number .
这 质子 数字 .

上述反应中每个元素符号左下角的数字是质子数。

[ðɪs] ['nʌmbə(r)] [dɪ'tɜːmɪnz] [ðə; ði]['beɪsɪk]['kemɪk(ə)l][aɪ'dentəti][ɒv; əv][æn; ən]['ætəm] ,
This number determines the basic chemical identity of an atom ,
这 数字 决定 这 基本的 化学 身份 的 一个 原子 ,

这个数字决定了原子的基本化学特性。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ðɪs] ['nʌmbə(r)] ['saɪəntɪsts] [mʌst; məst] [tʃeɪndʒ] [bɪ'fɔː(r)] [wʌn] ['elɪmənt] [kæn; kən][biː; bi]
and it is this number scientists must change before one element can be
和 它 是 这 数字 科学家 必须 改变 前 一 元素 能 是
[træns'fɔːmd] ['ɪntuː] [ə'nʌðə(r)] .
transformed into another .
转变 进入 其他 .

科学家必须改变这个数字，才能将一种元素转化为另一种元素。

[ðə; ði] ['kɒmən] [wei] [tuː; tə] [ə'kʌmplɪʃ] [ðɪs] [ˌɑːtɪ'fɪʃəli] [ɪz][baɪ] ['bɔmbaːdiŋ] ['njuːkliaɪ] [wɪð] ['njuːkliə(r)]
The common way to accomplish this artificially is by bombarding nuclei with nuclear
这 常见的 方式 到 完成 这 人为地 是 经过 轰炸 细胞核 和 核
[prə'dʒektɪl] .
projectiles .
抛射物 .

人工实现这一目标的常用方法是用核弹轰击原子核。

['rʌðəfəd] [juːst] ['nætʃ(ə)rəli] [ə'kɜːrɪŋ] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][frɒm; frəm]['reɪdiəm][æz; əz][hɪz; ɪz] [prə'dʒektɪl]
Rutherford used naturally occurring alpha particles from radium as his projectiles
卢瑟福 用过的 自然 发生 阿尔法 颗粒 从 镭 作为 他的 抛射物
[bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)][ðə; ði][məʊst] [ɪ'fektɪv] [hiː; hi][kʊd; kəd] [ðen] [faɪnd] .
because they were the most effective he could then find .
因为 他们 是 这 最多 有效的 他 可以 然后 寻找 .

卢瑟福使用镭中天然存在的α粒子作为射弹，因为这是他当时能找到的最有效的射弹。

[bʌt; bət] [ðiːz] ['nætʃ(ə)rəl] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][hæv; həv] ['sevrəl] ['drɔːbæks] : [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] ['pɒzətɪvli]
But these natural alpha particles have several drawbacks : they are positively
但 这些 自然的 阿尔法 颗粒 有 一些 缺点 : 他们 是 积极地
[tʃɑːdʒd] , [laɪk] [ðə; ði]['njuːkliəs][ɪt'self] ,
charged , like the nucleus itself ,
带电 , 喜欢 这 核 本身 ,

但是这些天然α粒子有几个缺点：它们像原子核本身一样带正电荷，

[ænd; ənd][ɑː(r); ə(r)] ['ðeəfɔː(r)] [mɔː(r)][ɔː(r)] [les] [ri'pʌls] [dɪ'pendɪŋ] [ɒn][ðə; ði]['prəʊtɒn]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]
and are therefore more or less repulsed depending on the proton number of
和 是 所以 更多的 或者 较少的 反感 取决于 在 这 质子 数字 的
[ðə; ði] ['elɪmənt] ['biːɪŋ] [bɒm'bɑːdɪd] ;
the element being bombarded ;
这 元素 存在 轰炸 ;

因此，它们受到的排斥程度取决于被轰击元素的质子数；

[ðeɪ] [duː; də] [nɒt] [muːv] [fɑːst] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] ['penətreɪt] [ðə; ði] ['njuːkliaɪ] [ɒv; əv] ['hevɪə] ['elɪmənts] (
they do not move fast enough to penetrate the nuclei of heavier elements (
他们 做 不是 移动 快速地 足够的 到 穿透 这 细胞核 的 较重 元素 (
[ðəʊz] [wɪð] ['meni] ['prəʊˌtɒnz]) ;
those with many protons) ;
那些 和 许多 质子) ;

它们的运动速度不够快，无法穿透较重元素（质子较多的元素）的原子核；

[ænd; ənd] , [fɔː(r); fə(r)] ['veəriəs] ['ʌðə(r)] ['riːz(ə)nz] ([sʌm; səm] [ɒv; əv] [ðem; ðəm] [ˌʌnɪk'spleɪnd]) , [ɑː(r); ə(r)]
and , for various other reasons (some of them unexplained) , are
和 , 为了 各种各样的 其他 原因 (一些 的 他们 无法解释) , 是
[ˌɪnɪ'fɪʃ(ə)nt] [ɪn] ['breɪkɪŋ] [ʌp] [ðə; ði] ['njuːkliəs] .
inefficient in breaking up the nucleus .
效率低下 在 打破 向上 这 核 .

而且由于其他各种原因（其中一些原因无法解释），它们在破坏原子核方面效率低下。

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] ['estɪmeɪtɪd] [ðæt] ['əʊnli] [wʌn] [aʊt] [ɒv; əv] - ,
It is estimated that only 1 out of 300 ,
它 是 估计的 那 仅有的 1 出去 的 - ,

据估计，每300人中只有1人，

- [ɒv; əv] [ðiːz] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] [wɪl] [ri'ækt] [wɪð] ['naɪtrədʒən] .
000 of these alpha particles will react with nitrogen .
- 的 这些 阿尔法 颗粒 将要 反应 和 氮 .

其中 000 个 α 粒子将与氮发生反应。

[[ˌpiː ˈdʒiː] ['sɛvən]]
[Pg 7]
[页 7]

[第7页]

['fɪzɪsɪsts] [ɪ'miːdiətli] [bɪ'gæn] [ðə; ði] [sɜːtʃ] [fɔː(r); fə(r)] [ˌɑːtɪ'fɪʃ(ə)l] [miːnz] [tuː; tə] [ək'seləreɪt] [ə; eɪ]
Physicists immediately began the search for artificial means to accelerate a
物理学家 立即地 开始 这 搜索 为了 人造的 方法 到 加速 一个
['waɪdə(r)] [və'raɪəti] [ɒv; əv] ['njuːkliə(r)] ['pɑːtɪk(ə)lz] [tuː; tə] [haɪ] ['enədʒiz] .
wider variety of nuclear particles to high energies .
更广泛 种类 的 核 颗粒 到 高的 能量 .

物理学家们立即开始寻找人工方法，将更多种类的核粒子加速到高能状态。

['prəʊˌtɒnz] , [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðeɪ] [hæv; həv] [ə; eɪ] +1 [tʃɑːdʒ] ['rɑːðə(r)] [ðæn; ðən] [ðə; ði] +2 [tʃɑːdʒ] [ɒv; əv]
Protons , because they have a +1 charge rather than the +2 charge of
质子 , 因为 他们 有 一个 +1 收费 相当 比 这 +2 收费 的
[ðə; ði] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] ,
the alpha particles ,
这 阿尔法 颗粒 ,

质子，因为它们带+1电荷，而不是α粒子带+2电荷。

[ɑː(r); ə(r)] [ri'pʌls] [les] ['strɒŋli] [baɪ] [ðə; ði] ['pɒzətɪv] [tʃɑːdʒ] [ɒn] [ðə; ði] ['njuːkliəs] ,
are repulsed less strongly by the positive charge on the nucleus ,
是 反感 较少的 强烈 经过 这 积极的 收费 在 这 核 ,

原子核上的正电荷对它们的排斥力较小。

[ænd; ənd] [ɑː(r); ə(r)] ['ðeəfɔː(r)] [mɔː(r)] ['juːsf(ə)l] [æz; əz] ['bɔmbaːdiŋ] [prə'dʒektɪl] .
and are therefore more useful as bombarding projectiles .
和 是 所以 更多的 有用 作为 轰炸 抛射物 .

因此它们作为轰炸弹丸更有用。

[ɪn] - , [iː] . [tiː] . [es] . ['wɔːltən] [ænd; ənd] [dʒeɪ] . [diː] . ['kɒkˌkrɒft] [pɑːst] [æn; ən] [ɪ'lektrɪk] [dɪs'tʃɑːdʒ]
In 1929 , E . T . S . Walton and J . D . Cockcroft passed an electric discharge
在 - , E . T . S . 沃尔顿 和 J . D . 科克罗夫特 通过了 一个 电的 释放
[θruː] ['haɪdrədʒən] [gæs] ,
through hydrogen gas ,
通过 氢 气体 ,

1929年，ETS Walton和JD Cockcroft让氢气发生放电现象。

[ˌðeə'baɪ] [rɪ'muːvɪŋ] [ɪ'lektrɑːnz] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['haɪdrədʒən] ['ætəm] ; [ðɪs] [left] [ə; eɪ] [biːm] [ɒv; əv]
thereby removing electrons from the hydrogen atom ; this left a beam of
从而 移除 电子 从 这 氢 原子 ; 这 左边 一个 光束 的
['prəʊˌtɒnz] ([ai] . [iː] . ,
protons (i . e . ,
质子 (我 . e . ,

从而从氢原子中移除电子；这留下了一束质子（即，

['haɪdrədʒən] ['aɪənz]) , [wɪtʃ] [wɒz; wəz] [ðen] [ək'seləreɪtɪd] [baɪ] [haɪ] ['vəʊltɪdʒz] .
hydrogen ions) , which was then accelerated by high voltages .
氢 离子) , 哪个 曾是 然后 加速 经过 高的 电压 .

氢离子），然后通过高电压加速。

[ðɪs] ['kɒkˌkrɒft] - ['wɔːltən] ['vəʊltɪdʒ] ['mʌltɪplaɪə(r)] [ək'seləreɪtɪd] [ðə; ði] ['prəʊˌtɒnz] [tuː; tə] ['feəli] [haɪ]
This Cockcroft - Walton voltage multiplier accelerated the protons to fairly high
这 科克罗夫特 - 沃尔顿 电压 乘数 加速 这 质子 到 相当 高的
['enədʒiz] ([ə'baʊt] - , - [ɪ'lektrɒn] [vəʊlts]) ,
energies (about 800 , 000 electron volts) ,
能量 (关于 - , - 电子 伏特) ,

这种考克罗夫特-沃尔顿电压倍增器将质子加速到相当高的能量（约 800,000 电子伏特）。

[bʌt; bət] [ðə; ði] ['prəʊˌtɒnz] [stɪl] [hæd; həd] [ə; eɪ] [plʌs] [tʃɑːdʒ] [ænd; ənd] [ðeə(r)] ['enədʒiz] [wɜː(r); wə(r)] [stɪl]
but the protons still had a plus charge and their energies were still
但 这 质子 仍然 有 一个 加 收费 和 他们的 能量 是 仍然
[nɒt] [haɪ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [ˌəʊvə'kʌm] [ðə; ði] [rɪ'pʌlsɪv] ['fɔːsɪz] ([kuː'lɒmbɪk] [rɪ'pʌlʃ(ə)n]) [ɒv; əv] [ðə; ði]
not high enough to overcome the repulsive forces (Coulombic repulsion) of the
不是 高的 足够的 到 克服 这 丑恶 力量 (库仑 排斥) 的 这
['hevɪə] ['njuːkliaɪ] .
heavier nuclei .
较重 细胞核 .

但是质子仍然带正电荷，它们的能量仍然不够高，无法克服较重原子核的排斥力（库仑斥力）。

[ə; eɪ] ['leɪtə(r)] [dɪ'veləpmənt] , [ðə; ði] [væn] [diː] [grɑːf] [ɪˌlektrəʊ'stætɪk] ['dʒenəreɪtə(r)] ,
A later development , the Van de Graaff electrostatic generator ,
一个 之后 发展 , 这 范 德 格拉夫 静电 发电机 ,

后来的发展，范德格拉夫静电发生器，

[prə'djuːst] [ə; eɪ] [biːm] [ɒv; əv] ['haɪdrədʒən] ['aɪənz] [ænd; ənd] ['ʌðə(r)] ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] ['aɪənz] , [ænd; ənd]
produced a beam of hydrogen ions and other positively charged ions , and
生产 一个 光束 的 氢 离子 和 其他 积极地 带电 离子 , 和
[ɪ'lektrɑːnz] [æt; ət] ['iːv(ə)n] ['haɪə(r)] ['enədʒiz] .
electrons at even higher energies .
电子 在 甚至 更高 能量 .

产生了一束氢离子和其他带正电荷的离子，以及能量更高的电子。

[æn; ən] ['ɜːli] ['mɒd(ə)l] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['lɪniə(r)] [ək'seləreɪtə(r)] ['ɔːlsəʊ] [geɪv] [ə; eɪ] [biːm] [ɒv; əv] ['hevi] ['pɒzətɪv]
An early model of the linear accelerator also gave a beam of heavy positive
一个 早期的 模型 的 这 线性 加速器 还 给予 一个 光束 的 重的 积极的
['aɪənz] [æt; ət] [haɪ] ['enədʒiz] .
ions at high energies .
离子 在 高的 能量 .

早期的直线加速器还能产生高能重正离子束。

[ðiːz] [wɜː(r); wə(r)][ðə; ði][nekst] [tuː] ['ɪnstrʊm(ə)nts] [dɪ'vaɪzd] [ɪn][ðə; ði] [sɜːtʃ] [fɔː(r); fə(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nt]
These were the next two instruments devised in the search for efficient
这些 是 这 下一个 二 仪器 设计 在 这 搜索 为了 高效的
['bɒmbaːdiŋ] [prə'dʒektɪl] .
bombarding projectiles .
轰炸 抛射物 .

这是在寻找高效轰炸弹丸的过程中研制出的接下来的两种仪器。

[haʊ'evə(r)] , [ðə; ði] ['ɪmpæs] [kən'tɪnjuːd] : ['naɪðə(r)] ['ɪnstrəmənt] [ə'laʊd] ['saɪəntɪsts] [tuː; tə] [kræk] [ðə; ði]
However , the impasse continued : neither instrument allowed scientists to crack the
然而 , 这 僵局 持续 : 两者都不 乐器 允许 科学家 到 裂缝 这
['njuːkliaɪ][ɒv; əv][ðə; ði] ['hevɪə] ['elɪmənts] .
nuclei of the heavier elements .
细胞核 的 这 较重 元素 .

然而，僵局依然持续：两种仪器都无法让科学家破解较重元素的原子核。

['ɜːnɪst] [əʊ] . ['lɔːrənsɪz] ['saɪklətrɒn] , [bɪlt] [ɪn] - ,
Ernest O . Lawrence's cyclotron , built in 1931 ,
欧内斯特 哦 . 劳伦斯的 回旋加速器 , 建造 在 - ,

欧内斯特·O·劳伦斯于1931年建造的回旋加速器

[wɒz; wəz][ðə; ði][fɜːst] [dɪ'vaɪs] ['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv] [ək'seləreɪtɪŋ] ['pɒzətɪv] ['aɪənz][tuː; tə][ðə; ði] ['veri] [haɪ]
was the first device capable of accelerating positive ions to the very high
曾是 这 第一的 设备 有能力的 的 加速 积极的 离子 到 这 非常 高的
['enədʒiz] ['niːdɪd] .
energies needed .
能量 需要 .

它是第一台能够将正离子加速到所需极高能量的装置。

[ɪts]['beɪsɪk]['prɪnsəp(ə)l][ɒv; əv][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ɪz][nɒt] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [ˌʌndə'stænd] .
Its basic principle of operation is not difficult to understand .
它是 基本的 原则 的 手术 是 不是 难的 到 理解 .

它的基本工作原理并不难理解。

[ə; eɪ] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)l] [ək'seləreɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['saɪklətrɒn][ɪz] [ə'næləgəs] [tuː; tə][ə; eɪ][bɔːl] ['biːɪŋ] [wɜːl]
A charged particle accelerated in a cyclotron is analogous to a ball being whirled
一个 带电 粒子 加速 在 一个 回旋加速器 是 类似的 到 一个 球 存在 旋转
[ɒn][ə; eɪ] [strɪŋ] ['fɑːsənd] [tuː; tə][ðə; ði][tɒp][ɒv; əv][ə; eɪ][pəʊl] .
on a string fastened to the top of a pole .
在 一个 细绳 系紧 到 这 顶部 的 一个 极 .

带电粒子在回旋加速器中加速，就好比一个球被系在杆顶的绳子上旋转一样。

[ə; eɪ] ['negətɪv] [ɪ'lektrɪk] [fiːld] [ə'trækt] [ðə; ði] ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)l] ([bɔːl]) [tə'wɔːdz] [ˌaɪ 'tiː]
A negative electric field attracts the positively charged particle (ball) towards it
一个 消极的 电的 场地 吸引 这 积极地 带电 粒子 (球) 向 它
[ænd; ənd] [ðen] ['swɪtʃɪz] [ɒf] [ʌn'tɪl][ðə; ði]['pɑːtɪk(ə)l] [swɪŋz] [ˌhɑːf'weɪ] [ə'raʊnd] ;
and then switches off until the particle swings halfway around ;
和 然后 开关 离开 直到 这 粒子 摇摆 半 大约 ;

负电场吸引带正电的粒子（球）向其移动，然后电场消失，直到粒子摆动到半圈为止；

[ðə; ði] [fiːld] [ðen] [bɪ'kʌmz] ['negətɪv] [ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv][ðə; ði]['pɑːtɪk(ə)l] [ə'gen] , [ænd; ənd] [ə'gen] [ə'trækt]
the field then becomes negative in front of the particle again , and again attracts
这 场地 然后 变成 消极的 在 正面 的 这 粒子 再次 , 和 再次 吸引
[ˌaɪ 'tiː] .
it .
它 .

然后，粒子前方的场再次变为负场，并再次吸引粒子。

[æz; əz][ðə; ði]['pɑːtɪk(ə)l] [muːvz] [fɑːstə(r)][ænd; ənd][fɑːstə(r)][ˌaɪ 'tiː]['spaɪrəlz] ['aʊtwəd] [ɪn][æn; ən]['evə(r)]
As the particle moves faster and faster it spirals outward in an ever
作为 这 粒子 移动 快点 和 快点 它 螺旋 向外 在 一个 曾经
[ɪn'kriːsɪŋ] ['sɜːk(ə)l] ,
increasing circle ,
增加 圆圈 ,

随着粒子运动速度越来越快，它会以越来越大的圆圈向外螺旋运动。

['sʌmθɪŋ] [laɪk] [ə; eɪ]['teðə(r)] [bɔːl] [ˌʌn'waɪndɪŋ] [frɒm; frəm][ə; eɪ] [pəʊl] .
something like a tether ball unwinding from a pole .
某物 喜欢 一个 系绳 球 放松 从 一个 极 .

就像系绳球从杆子上松开一样。

[ðə; ði] ['enədʒiz] [ə'tʃiːvd] [wʊd] [hæv; həv] [siːmd] [fæn'tæstɪk][tuː; tə] ['ɜːlɪə(r)] ['saɪəntɪsts] .
The energies achieved would have seemed fantastic to earlier scientists .
这 能量 已达成 会 有 似乎 极好的 到 早些时候 科学家 .

在早期科学家看来，所达到的能量水平简直令人难以置信。

[ðə; ði]['bevəˌtrɒn] , [ə; eɪ]['mɒd(ə)n] ['ɒfsprɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði][fɜːst]['saɪklətrɒn] , [ək'seləreit] ['prəʊˌtɒnz][tuː; tə]
The Bevatron , a modern offspring of the first cyclotron , accelerates protons to
这 贝伐特隆 , 一个 现代的 后代 的 这 第一的 回旋加速器 , 加速 质子 到
- . - % [ðə; ði] [spiːd] [ɒv; əv] [lait] ,
99 . 13 % the speed of light ,
- . - % 这 速度 的 光 ,

贝伐特隆加速器是第一台回旋加速器的现代衍生设备，它可以将质子加速到光速的99.13%。

[ˌðeə'baɪ] ['gɪvɪŋ] [ðem; ðəm][sɪks] . [ˌtuː'tuː] ['bɪljən] [ɪ'lektrɒn] [voʊlts] ([bev]) .
thereby giving them 6 . 2 billion electron volts (BeV) .
从而 给予 他们 6 . 2 十亿 电子 伏特 (啤酒) .

从而使它们获得 62 亿电子伏特 (BeV)。

[[ˌpiː 'dʒiː][eit]]
[Pg 8]
[页 8]

[第 8 页]

[ə'nʌðə(r)] ['ɪnstrəmənt] , [ðə; ði] ['hevi] - ['aɪən]['lɪniə(r)][ək'seləreɪtə(r)] (-) ,
Another instrument , the heavy - ion linear accelerator (Hilac) ,
其他 乐器 , 这 重的 - 离子 线性 加速器 (-) ,

另一台仪器，重离子直线加速器（HIlac），

[ək'seləreit] ['aɪənz][æz; əz] ['hevi] [æz; əz]['niːɒn][tuː; tə][ə'baʊt] - % [ðə; ði] [spiːd] [ɒv; əv] [lait] .
accelerates ions as heavy as neon to about 15 % the speed of light .
加速 离子 作为 重的 作为 氖 到 关于 - % 这 速度 的 光 .

能将重如氖的离子加速到光速的15%左右。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [kɔːld] [ə; eɪ]['lɪniə(r)][ək'seləreɪtə(r)][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː] [ək'seləreit] ['pɑːtɪk(ə)lz][ɪn][ə; eɪ] [streɪt]
It is called a linear accelerator because it accelerates particles in a straight
它 是 称为 一个 线性 加速器 因为 它 加速 颗粒 在 一个 直的
[laɪn] .
line .
线 .

它之所以被称为直线加速器，是因为它能使粒子沿直线加速。

['stænfəd] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɪz] ['kʌrəntli] (-) [ɪn][ðə; ði]['prəʊses][ɒv; əv] ['bɪldɪŋ] [ə; eɪ]['lɪniə(r)]
Stanford University is currently (1963) in the process of building a linear
斯坦福大学 大学 是 现在 (-) 在 这 过程 的 建筑 一个 线性
[ək'seləreɪtə(r)] [ə'prɒksɪmətli] [tuː] [maɪlz] [lɒŋ] [wɪtʃ] [wɪl] [ək'seləreɪt] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)lz][tuː; tə] - .
accelerator approximately two miles long which will accelerate charged particles to 99 .
加速器 大约 二 英里 长的 哪个 将要 加速 带电 颗粒 到 - .
[naɪn] % [ðə; ði] [spiːd] [ɒv; əv] [lait] .
9 % the speed of light .
9 % 这 速度 的 光 .

斯坦福大学目前（1963 年）正在建造一座长约两英里的直线加速器，该加速器将带电粒子加速到光速的 99.9%。

[bʌt; bət] ['haɪli] [ək'seləreɪtɪd] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)lz][dɪd][nɒt] [sɒlv] [ɔːl][ɒv; əv] ['saɪənsɪz] ['kwestʃənz] [ə'baʊt]
But highly accelerated charged particles did not solve all of science's questions about
但 高度 加速 带电 颗粒 做过 不是 解决 全部 的 科学的 问题 关于
[ðə; ði]['ɪnə(r)] ['wɜːkɪŋz] [ɒv; əv][ðə; ði]['njuːkliəs] .
the inner workings of the nucleus .
这 内 运作 的 这 核 .

但是，高速带电粒子并没有解决科学界关于原子核内部运作的所有问题。

[ɪn] - , ['djʊərɪŋ][ðə; ði] ['ɜːli] [sɜːtʃ] [fɔː(r); fə(r)][mɔː(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [weɪz] [tuː; tə] [bɒm'bɑːd] ['njuːkliaɪ] ,
In 1932 , during the early search for more efficient ways to bombard nuclei ,
在 - , 期间 这 早期的 搜索 为了 更多的 高效的 方式 到 轰击 细胞核 ,

1932年，在早期寻找更有效的原子核轰击方法的过程中，

[dʒeɪmz] ['tʃædwɪk] [dɪ'skʌvəd] [ðə; ði] ['njuːtrɒn] .
James Chadwick discovered the neutron .
詹姆斯 查德威克 发现 这 中子 .

詹姆斯·查德威克发现了中子。

[ðɪs] ['pɑːtɪk(ə)l] , [wɪtʃ] [ɪz] ['njuːtrəl] [ɪn] [tʃɑːdʒ] [ænd; ənd][ɪz] [ə'prɒksɪmətli] [ðə; ði] [seɪm] [mæs] [æz; əz]
This particle , which is neutral in charge and is approximately the same mass as
这 粒子 , 哪个 是 中性的 在 收费 和 是 大约 这 相同的 大量的 作为
[ə; eɪ]['prəʊtɒn] ,
a proton ,
一个 质子 ,

这种粒子不带电荷，质量与质子大致相同。

[hæz; həz][ðə; ði] [rɪ'mɑːkəb(ə)l] ['kwɒləti][ɒv; əv] [ɪ'fɪʃ(ə)ntli] [prə'djuːsɪŋ] ['njuːkliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] ['iːv(ə)n][æt; ət]
has the remarkable quality of efficiently producing nuclear reactions even at
有 这 卓越 质量 的 高效 生产 核 反应 甚至 在
['veri] [ləʊ] ['enədʒiz] .
very low energies .
非常 低的 能量 .

它具有即使在极低能量下也能高效产生核反应的显著特性。

[nəʊ][wʌn][ɪg'zæktli] [nəʊn] [waɪ] .
No one exactly knowns why .
不 一 确切地 已知 为什么 .

没有人确切知道原因。

[æt; ət] [ləʊ] ['enədʒiz] , ['prəʊˌtɒnz] , ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] ,
At low energies , protons , alpha particles ,
在 低的 能量 , 质子 , 阿尔法 颗粒 ,

在低能量下，质子、α粒子，

[ɔː(r)]['ʌðə(r)] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)lz][duː; də][nɒt][ˌɪntər'ækt] [wɪð] ['njuːkliaɪ][bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðeɪ] ['kænɒt]
or other charged particles do not interact with nuclei because they cannot
或者 其他 带电 颗粒 做 不是 相互影响 和 细胞核 因为 他们 不能
['penətreɪt] [ðə; ði][ɪˌlektrəʊ'stætɪk] ['enədʒi] ['bæriəz] .
penetrate the electrostatic energy barriers .
穿透 这 静电 活力 障碍 .

或者其他带电粒子不会与原子核相互作用，因为它们无法穿透静电能垒。

[fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)l] , [sləʊ] ['pɒzətɪv] ['pɑːtɪk(ə)lz] [pɪk] [ʌp] [ɪ'lektrɑːnz] , [bɪ'kʌm] ['njuːtrəl] ,
For example , slow positive particles pick up electrons , become neutral ,
为了 例子 , 慢的 积极的 颗粒 挑选 向上 电子 , 变得 中性的 ,

例如，慢速带正电荷的粒子会捕获电子，变成中性粒子。

[ænd; ənd] [luːz] [ðeə(r)] [ə'bɪləti] [tuː; tə] [kɔːz] ['njuːkliə(r)] [tɹænsfɔːm'eɪʃənz] .
and lose their ability to cause nuclear transformations .
和 失去 他们的 能力 到 原因 核 转变 .

并丧失引发核转变的能力。

[sləʊ] ['njuːtrɔnz] , [ɒn] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] [hænd] ,
Slow neutrons , on the other hand ,
慢的 中子 , 在 这 其他 手 ,

另一方面，慢中子

[kæn; kən] ['entə(r)] ['nɪəli] [ɔːl] [ə'tɒmɪk] ['njuːkliaɪ] [ænd; ənd] [ɪn'djuːs] ['fɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['sɜːt(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði]
can enter nearly all atomic nuclei and induce fission of certain of the
能 进入 几乎 全部 原子 细胞核 和 诱导 裂变 的 肯定 的 这
['hevɪə] [wʌnz] .
heavier ones .
较重 一个 .

几乎可以进入所有原子核，并能诱发某些较重原子核的裂变。

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] , [ɪn] [fækt] ,
It is , in fact ,
它 是 , 在 事实 ,

事实上，确实如此。

[ðiːz] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['njuːtrɒn] [wɪtʃ] [hæv; həv] [meɪd] ['pɒsəb(ə)l] [ðə; ði] [ˌjuːtəlaɪ'zeɪʃn] [ɒv; əv]
these properties of the neutron which have made possible the utilization of
这些 特性 的 这 中子 哪个 有 制成 可能的 这 利用率 的
[ə'tɒmɪk] ['enədʒi] .
atomic energy .
原子 活力 .

中子的这些特性使得原子能的利用成为可能。

[wɪð] [ðiːz] [tuːlz] , [rɪ'sɜːtʃəz] [wɜː(r); wə(r)] [nɒt] [lɒŋ] [ɪn] ['ækjərətli] [aɪ'dentɪfaɪɪŋ] [ðə; ði] ['mɪsɪŋ]
With these tools , researchers were not long in accurately identifying the missing
和 这些 工具 , 研究人员 是 不是 长的 在 准确 识别 这 丢失的
['elɪmənts] - ,
elements 43 ,
元素 - ,

借助这些工具，研究人员很快就准确地确定了缺失的元素43，

- , - , [ænd; ənd] - [ænd; ənd] [mɔː(r)] — [ɪn'diːd] , [ðə; ði] [lɪst] [ɒv; əv] [njuː] ['elɪmənts] , ['aɪsətˌəʊps] ,
61 , 85 , and 87 and more — indeed , the list of new elements , isotopes ,
- , - , 和 - 和 更多的 — 的确 , 这 列表 的 新的 元素 , 同位素 ,
[ænd; ənd] ['pɑːtɪk(ə)lz] [naʊ] [siːm] ['endləs] .
and particles now seems endless .
和 颗粒 现在 似乎 无尽的 .

61、85、87 等等——事实上，新元素、同位素和粒子的列表现在似乎无穷无尽。

['elɪmənt] - [wɒz; wəz] " [meɪd] " [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [fɜːst] [taɪm] [æz; əz] [ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv] ['bɔmbaːdiŋ]
Element 43 was " made " for the first time as a result of bombarding
元素 - 曾是 " 制成 " 为了 这 第一的 时间 作为 一个 结果 的 轰炸
[mə'lɪbdənəm] [wɪð] ['djuːtərɒn] [ɪn] [ðə; ði] ['bɜːkli; 'bɑːkli] ['saɪklətrɒn] .
molybdenum with deuterons in the Berkeley cyclotron .
钼 和 氘核 在 这 伯克利 回旋加速器 .

元素 43 首次是在伯克利回旋加速器中用氘核轰击钼而“制造”出来的。

[ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [wɜːk] [ɒv; əv] [aɪ'dentɪfaɪɪŋ] [ðə; ði] ['elɪmənt] [wɒz; wəz] [dʌn] [baɪ] [ɪ'miːliˌoʊ] - [ænd; ənd]
The chemical work of identifying the element was done by Emilio Segrè and
这 化学 工作 的 识别 这 元素 曾是 完毕 经过 埃米利奥 - 和
['ʌðə(r)z] [ðen] ['wɜːkɪŋ] [æt; ət] [pə'lɜːməu] ,
others then working at Palermo ,
其他的 然后 在职的 在 巴勒莫 ,

鉴定该元素的化学工作是由当时在巴勒莫工作的埃米利奥·塞格雷和其他一些人完成的。

['sɪsəli] , [ænd; ənd] [ðeɪ] [tʃəʊz] [tuː; tə] [kɔːl] [ˌaɪ 'tiː] [tek'niːʃiəm] ,
Sicily , and they chose to call it technetium ,
西西里岛 , 和 他们 选择 到 称呼 它 锝 ,

西西里岛，他们选择将其命名为锝。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [ðə; ði] ['elɪmənt] [fɜːst] [meɪd] [baɪ] [ˌɑːtɪ'fɪʃ(ə)l] ['teknɪk(ə)l] ['meθədz] .
because it was the element first made by artificial technical methods .
因为 它 曾是 这 元素 第一的 制成 经过 人造的 技术的 方法 .

因为它是第一个通过人工技术方法制造出来的元素。

['elɪmənt] - [wɒz; wəz] [meɪd] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [fɜːst] [taɪm] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n]
Element 61 was made for the first time from the fission disintegration
元素 - 曾是 制成 为了 这 第一的 时间 从 这 裂变 解体
['prɒdʌkts] [ɒv; əv] [ju'reɪniəm] [ɪn] [ðə; ði] ['klɪntən] ([əʊk] [rɪdʒ])
products of uranium in the Clinton (Oak Ridge)
产品 的 铀 在 这 克林顿 (橡木 岭)

61号元素首次由克林顿（橡树岭）核设施中铀的裂变产物制成。

[[ˌpiː 'dʒiː] [naɪn]]
[Pg 9]
[页 9]

[第9页]

[ri'æktə(r)] .
reactor .
反应堆 .

反应堆。

[mɝɪnski] [ænd; ənd] [glɛndɪnɪn] , [huː] [dɪd] [ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [wɜːk] [ɒv; əv] [aɪˌdentɪfɪ'keɪʃ(ə)n] ,
Marinsky and Glendenin , who did the chemical work of identification ,
马林斯基 和 格伦德宁 , WHO 做过 这 化学 工作 的 鉴别 ,

负责化学鉴定工作的马林斯基和格伦德宁

[tʃəʊz] [tuː; tə] [kɔːl] [ˌaɪ 'tiː] [prə'miːθiəm] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðeɪ] [wɪʃt] [tuː; tə] [pɔɪnt] [aʊt] [ðæt] [dʒʌst] [æz; əz]
chose to call it promethium because they wished to point out that just as
选择 到 称呼 它 钷 因为 他们 希望 到 观点 出去 那 只是 作为
[pro'miθɪəs] [stəʊl] ['faɪə(r)] ([ə; eɪ] [greɪt] [fɔːs] [fɔː(r); fə(r)] [gʊd] [ɔː(r)] ['iːv(ə)l]) [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['hɪd(ə)n]
Prometheus stole fire (a great force for good or evil) from the hidden
普罗米修斯 偷窃 火 (一个 伟大的 力量 为了 好的 或者 邪恶的) 从 这 隐
['stɔːhaʊs] [ɒv; əv] [ðə; ði] [gɒdz] [ænd; ənd] [prɪ'zentɪd] [ˌaɪ 'tiː] [tuː; tə] [mæn] ,
storehouse of the gods and presented it to man ,
库 的 这 神 和 呈现 它 到 男人 ,

他们之所以选择将其命名为普罗米修斯，是因为他们想指出，正如普罗米修斯从众神的隐秘宝库中盗取火种（一种既能带来善也能带来恶的强大力量）并将其赠予人类一样。

[səʊ] [ðeə(r)] ['njuːli] [ə'sembəld] [ri'æktə(r)] [dɪ'lɪvəd] [tuː; tə] [mæn'kaɪnd] [æn; ən] ['iːv(ə)n] ['greɪtə(r)] [fɔːs] ,
so their newly assembled reactor delivered to mankind an even greater force ,
所以 他们的 新 组装 反应堆 发表 到 人类 一个 甚至 更大的 力量 ,
['njuːkliə(r)] ['enədʒi] .
nuclear energy .
核 活力 .

因此，他们新组装的反应堆为人类带来了一种更强大的力量——核能。

['elɪmənt] - [ɪz] [kɔːld] ['æstətiːn] , [frɒm; frəm][ðə; ði] [griːk] - , ['miːnɪŋ] " [ʌn'steɪb(ə)l] ,
Element 85 is called astatine , from the Greek astatos , meaning " unstable ,
元素 - 是 称为 砹 , 从 这 希腊语 - , 意义 " 不稳定 ,

第 85 号元素被称为砹，源自希腊语 astatos，意思是“不稳定的”。

" [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] ['æstətiːn] [ɪz][ʌn'steɪb(ə)l] ([ɒv; əv] [kɔːs] [ɔːl]['ʌðə(r)] ['elɪmənts] ['hævɪŋ] [ə; eɪ]['njuːkliə(r)]
" because astatine is unstable (of course all other elements having a nuclear
" 因为 砹 是 不稳定 (的 课程 全部 其他 元素 拥有 一个 核
[tʃɑːdʒ] ['nʌmbə(r)]['greɪtə(r)][ðæn; ðən] - [ɑː(r); ə(r)][ʌn'steɪb(ə)l] ,
charge number greater than 84 are unstable ,
收费 数字 更大的 比 - 是 不稳定 ,

因为砹不稳定（当然，所有其他核电荷数大于 84 的元素都不稳定），

[tuː]) .
too) .
也) .

也）。

['æstətiːn] [wɒz; wəz][fɜːst] [meɪd] [æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli][baɪ] ['bɒmbaːdiŋ] ['bɪzməθ] [wɪð] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] ,
Astatine was first made at Berkeley by bombarding bismuth with alpha particles ,
砹 曾是 第一的 制成 在 伯克利 经过 轰炸 铋 和 阿尔法 颗粒 ,

砹最初是在伯克利通过用α粒子轰击铋而制成的。

[wɪtʃ] [prə'djuːst] ['æstətiːn] [ænd; ənd] [rɪ'liːst] [tuː] ['njuːtrɒnz] .
which produced astatine and released two neutrons .
哪个 生产 砹 和 发布 二 中子 .

该反应生成砹并释放出两个中子。

[ðə; ði] ['elɪmənt] [hæz; həz] [sɪns] [biːn] [faʊnd] [ɪn]['neɪtʃə(r)][æz; əz][ə; eɪ] [smɔːl] [kən'stɪtʃuənt] [ɒv; əv][ðə; ði]
The element has since been found in nature as a small constituent of the
这 元素 有 自从 到过 成立 在 自然 作为 一个 小的 组分 的 这
['nætʃ(ə)rəl] [dɪ'keɪ] [ɒv; əv][æk'tɪniəm] .
natural decay of actinium .
自然的 衰变 的 锕 .

此后，人们在自然界中发现了这种元素，它是锕自然衰变过程中的少量成分。

[ðə; ði][lɑːst][ɒv; əv][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] - ['elɪmənts] [tuː; tə][biː; bi] [dɪ'skʌvəd] [wɒz; wəz] ['elɪmənt] - ,
The last of the original 92 elements to be discovered was element 87 ,
这 最后的 的 这 原来的 - 元素 到 是 发现 曾是 元素 - ,
['frænsiəm] .
francium .
钫 .

最初发现的92种元素中，最后发现的是第87号元素，钫。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][aɪ'dentɪfaɪd][ɪn] - [baɪ] [frentʃ] ['saɪəntɪst] [ˌmɑːgə'riːt] [pɝi] .
It was identified in 1939 by French scientist Marguerite Perey .
它 曾是 已识别 在 - 经过 法语 科学家 玛格丽特 佩里 .

它是由法国科学家玛格丽特·佩雷于 1939 年发现的。

['tʃɪldrən] [hæv; həv][ə; eɪ] [geɪm] [ɪn] [wɪtʃ] [ðeɪ] [paɪl] [blɒks] [ʌp][tuː; tə] [siː] [haʊ] [haɪ] [ðeɪ] [kæn; kən]
Children have a game in which they pile blocks up to see how high they can
孩子们 有 一个 游戏 在 哪个 他们 桩 积木 向上 到 看 如何 高的 他们 能
[gəʊ][bɪ'fɔː(r)] [ðeɪ] ['tɒp(ə)l]['əʊvə(r)] .
go before they topple over .
去 前 他们 倾倒 超过 .

孩子们玩一种游戏，他们把积木堆起来，看看能堆多高而不倒塌。

[ɪn][ˌmedi'iːv(ə)l] [taɪmz] ,
In medieval times ,
在 中世纪 时代 ,

在中世纪时期，

['peti] ['ruːlə(r)z][ɪn][ðeə(r)][ɪ'tæliən] [steɪts] [vaɪd] [wɪð] [wʌn][ə'nʌðə(r)][tuː; tə] [siː] [huː] [kʊd; kəd] [bɪld] [ðə; ði]

petty rulers in their Italian states vied with one another to see who could build the

小气 统治者 在 他们的 意大利语 各州 竞争 和 一 其他 到 看 WHO 可以 建造 这

[tɒlɪst] ['taʊə(r)] .

tallest tower .

最高 塔 .

意大利各邦的小统治者们互相竞争，看谁能建造最高的塔。

[sʌm; səm] ['bjuːtɪf(ə)l] [rɪ'zʌlts] [ɒv; əv] [ðɪs] [geɪm] [stɪl] [rɪ'meɪn] [ɪn] ['flɒrəns] , [si'enə] , [ænd; ənd]['ʌðə(r)]

Some beautiful results of this game still remain in Florence , Siena , and other

一些 美丽的 结果 的 这 游戏 仍然 保持 在 佛罗伦萨 , 锡耶纳 , 和 其他

[ɪ'tæliən] [hɪl] ['sɪtɪz] .

Italian hill cities .

意大利语 爬坡道 城市 .

这场游戏的一些精美成果至今仍保留在佛罗伦萨、锡耶纳和其他意大利山城中。

['kʌrəntli] , [ə'mɛrɪkənz] [vaɪ][ɪn][ə; eɪ]['sɪmələ(r)] [wei] [wɪð] [ðə; ði] ['wiːlbeɪs] [ænd; ənd][ˌəʊvər'ɔːl]

Currently , Americans vie in a similar way with the wheelbase and overall

现在 , 美国人 争夺 在 一个 相似的 方式 和 这 轴距 和 全面的

[leŋkθ; leŋθ][ɒv; əv][ðeə(r)][kɑːz] .

length of their cars .

长度 的 他们的 汽车 .

目前，美国人在汽车轴距和车身总长度方面展开了类似的竞争。

['ɑːftə(r)] - ,

After 1934 ,

后 - ,

1934年以后，

[ðə; ði] [geɪm] [ə'mʌŋ] ['saɪəntɪsts] [tʊk] [ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv] ['siːɪŋ] [huː] [kʊd; kəd][ɪk'stend][ðə; ði]

the game among scientists took the form of seeing who could extend the

这 游戏 之中 科学家 采取 这 形式 的 看到 WHO 可以 延长 这

[leŋkθ; leŋθ][ɒv; əv][ðə; ði][ˌpɪəri'ɒdɪk] ['sɪstəm] [ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənts] ;

length of the periodic system of the elements ;

长度 的 这 周期性 系统 的 这 元素 ;

科学家之间的游戏形式是看谁能延长元素周期表的长度；

[æz; əz] [wɪð] [ˌmedi'iːv(ə)l] ['taʊəz] ,

as with medieval towers ,

作为 和 中世纪 塔楼 ,

就像中世纪的塔楼一样，

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['ɪtəli] [ðæt] [ə'gen] [bɪ'gæn] [wɪð] [ðə; ði][məʊst][ɪn'θjuːziæzəm][ænd; ənd][æk'tɪvəti]['ʌndə(r)]

it was Italy that again began with the most enthusiasm and activity under

它 曾是 意大利 那 再次 开始 和 这 最多 热情 和 活动 在下面

[ðə; ði] ['liːdəʃɪp] [ɒv; əv][en'riːkəu] ['fɜːmɪ] .

the leadership of Enrico Fermi .

这 领导 的 恩里科 费米 .

在恩里科·费米的领导下，意大利再次以最大的热情和活力开始了比赛。

['mɪəli] ['ædɪŋ] ['njuːtrɔnz] [wʊd] [nɒt][biː; bi] [ɪ'nʌf] ;

Merely adding neutrons would not be enough ;

仅仅 添加 中子 会 不是 是 足够的 ;

仅仅增加中子是不够的；

[ðæt] [wʊd] [meɪk] ['əʊnli][ə; eɪ] ['hevɪə] ['aɪsətəʊp][ɒv; əv][ðə; ði] [ɔːl'redi] [nəʊn] ['hevist] ['elɪmənts] ,

that would make only a heavier isotope of the already known heaviest elements ,

那 会 制作 仅有的 一个 较重 同位素 的 这 已经 已知 最重 元素 ,

[ju'reɪniəm] .

uranium .

铀 .

那只会生成已知最重元素铀的更重同位素。

[haʊ'evə(r)] ,
However ,
然而 ,

然而，

[ɪf] [ðə; ði] ['ɪnkʌmɪŋ] ['njuːtrɒn] [kɔːzd] [sʌm; səm] [ˌriːə'reɪndʒmənt] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['njuːkliəs][ænd; ənd] [ɪf]
if the incoming neutron caused some rearrangement within the nucleus and if
如果 这 即将到来 中子 导致 一些 重新排列 之内 这 核 和 如果
[ˌaɪ 'tiː][wɜː(r); wə(r)] [ə'kʌmp(ə)nid] [baɪ] [ɪk'spʌlʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ɪ'lektrɑːnz] ,
it were accompanied by expulsion of electrons ,
它 是 伴随 经过 驱逐 的 电子 ,

如果入射的中子引起原子核内部的一些重组，并且伴随着电子的排出，

[ðæt] [wʊd] [meɪk] [ə; eɪ] [njuː] ['elɪmənt] .
that would make a new element .
那 会 制作 一个 新的 元素 .

那将构成一个新元素。

['traɪəlz][baɪ] ['fɜːmɪ] [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsiː 'əʊ] - ['wɜːkəz] [wɪð] ['veəriəs] ['elɪmənts] [led][tuː; tə]
Trials by Fermi and his co - workers with various elements led to
试验 经过 费米 和 他的 合作 - 工人 和 各种各样的 元素 引领 到
[ʌnmɪst'eɪkəbəl] ['evɪdəns] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪk'spʌlʃ(ə)n][ɒv; əv][ɪ'lektrɑːnz] (['biːtə][æk'tɪvəti]) [wɪð] [æt; ət] [liːst]
unmistakeable evidence of the expulsion of electrons (beta activity) with at least
毋庸置疑 证据 的 这 驱逐 的 电子 (测试版 活动) 和 在 至少
[fɔː(r)] ['dɪfrənt] [reɪts] [ɒv; əv] [dɪ'keɪ] ([hɑːf] - [laɪvz; lɪvz]) .
four different rates of decay (half - lives) .
四 不同的 利率 的 衰变 (一半 - 生活) .

费米和他的同事们对各种元素进行的试验，得到了确凿的证据，证明电子的排出（β衰变）至少有四种不同的衰变速率（半衰期）。

[kleɪmz] [wɜː(r); wə(r)] [əd'vɑːnst]
Claims were advanced
索赔 是 先进的

已提出索赔

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 10]
[页 -]

[第10页]

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][kri'eɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['elɪmənts] - [ænd; ənd] - [ænd; ənd] ['pɒsəbli] ['fɜːðə(r)] ([ðə; ði]
for the creation of elements 93 and 94 and possibly further (the
为了 这 创建 的 元素 - 和 - 和 可能 更远 (这
[ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm] ['elɪmənts] , ['teɪb(ə)l][ai]) .
transuranium elements , Table I) .
超铀 元素 , 桌子 我) .

用于制造第 93 号和第 94 号元素，甚至可能制造更多元素（超铀元素，表 I）。

[mʌtʃ] ['dɪfɪkəlti] [wɒz; wəz] [ɪk'spɪəriənst] , [haʊ'evə(r)] ,
Much difficulty was experienced , however ,
很多 困难 曾是 经验丰富的 , 然而 ,

然而，他们遇到了很多困难。

[ɪn] ['pruːvɪŋ] [ðæt] [ðə; ði][æk'tɪvəti] ['riːəli] [wɒz; wəz] [djuː] [tuː; tə][ðə; ði][fɔː'meɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['elɪmənts] -
in proving that the activity really was due to the formation of elements 93
在 证明 那 这 活动 真的 曾是 到期的 到 这 形成 的 元素 -
[ænd; ənd] - .
and 94 .
和 - .

证明该活动确实是由于元素 93 和 94 的形成所致。

[æz; əz][mɔː(r)]['piːp(ə)l] [bɪ'keɪm] ['ɪntrəstɪd] [ænd; ənd] [ɪk'stendɪd] [ðə; ði] [skəʊp] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪk'sperɪm(ə)nts] ,
As more people became interested and extended the scope of the experiments ,
作为 更多的 人们 成为 感兴趣的 和 扩展 这 范围 的 这 实验 ,

随着越来越多的人对此感兴趣，实验范围也随之扩大，

[ðə; ði]['pɪktʃə(r)] [bɪ'keɪm] [mɔː(r)] [kən'fjuːzd] ['rɑːðə(r)][ðæn; ðən]['klærəfaɪd] .
the picture became more confused rather than clarified .
这 图片 成为 更多的 使困惑 相当 比 澄清 .

情况非但没有明朗化，反而更加混乱了。

['keəf(ə)l] ['stʌdiz] [suːn] [ʃəʊd] [ðæt] [ðə; ði] [æk'tɪvətiz] [dɪd][nɒt] [dɪ'keɪ] ['lɒgərɪðmɪkli] — [wɪtʃ]
Careful studies soon showed that the activities did not decay logarithmically — which
小心 研究 很快 显示 那 这 活动 做过 不是 衰变 对数 — 哪个
[miːnz] [ðæt] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)] [kɔːzd] [baɪ] ['mɪkstʃər] ,
means that they were caused by mixtures ,
方法 那 他们 是 导致 经过 混合物 ,

仔细研究很快表明，这些放射性活度并非呈对数衰减——这意味着它们是由混合物引起的。

[nɒt][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl][pjʊə(r)] ['sʌbstəns] — [ænd; ənd][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l][fɔː(r)] [æk'tɪvətiz] [rɪ'pɔːtɪd] [baɪ] ['fɜːmɪ]
not individual pure substances — and the original four activities reported by Fermi
不是 个人 纯的 物质 — 和 这 原来的 四 活动 据报道 经过 费米
[gruː] [tuː; tə][æt; ət] [liːst] [naɪn] .
grew to at least nine .
生长 到 在 至少 九 .

不是单个纯物质——费米最初报告的四种活性增加到至少九种。

[æz; əz][ə; eɪ]['mætə(r)][ɒv; əv][fækt] ,
As a matter of fact ,
作为 一个 事情 的 事实 ,

事实上，

[ðə; ði] [wei] [aʊt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['dɪfɪkəlti] [hæd; həd] [biːn] ['ɪndəˌkeɪtɪd] [suːn] ['ɑːftə(r)] ['fɜːrmiz] [ə'rɪdʒən(ə)l]
the way out of the difficulty had been indicated soon after Fermi's original
这 方式 出去 的 这 困难 有 到过 表明的 很快 后 费米 原来的
[ə'naʊnsmənt] .
announcement .
公告 .

在费米最初宣布之后不久，解决困境的方法就已经出现了。

['dɑːktər; draɪv] . ['aɪdə] [nɑːdək] ['pɔɪntɪd] [aʊt] [ðæt] [nəʊ][wʌn][hæd; həd] [sɜːrtʃt] [ə'mʌŋ] [ðə; ði]
Dr . Ida Noddack pointed out that no one had searched among the
博士 . 艾达 诺达克 尖 出去 那 不 一 有 搜索 之中 这
['prɒdʌkts] [ɒv; əv] ['fɜːrmiz] [ɪk'sperɪmənt] [fɔː(r); fə(r)] ['elɪmənts] ['laɪtə(r)] [ðæn; ðən] [liːd] ,
products of Fermi's experiment for elements lighter than lead ,
产品 的 费米 实验 为了 元素 打火机 比 带领 ,

艾达·诺达克博士指出，没有人曾在费米实验的产物中寻找过比铅更轻的元素。

[bʌt; bət][nəʊ][wʌn] [peɪd] ['eni] [ə'tenʃ(ə)n] [tuː; tə][hɜː(r); hə(r)] [sə'dʒestʃən] [æt; ət][ðə; ði] [taɪm] .
but no one paid any attention to her suggestion at the time .
但 不 一 有薪酬的 任何 注意力 到 她 建议 在 这 时间 .

但当时没有人重视她的建议。

[ðə; ði]['mætə(r)][wɒz; wəz]['faɪnəli] [klɪəd] [ʌp] [baɪ]['dɑːktər; draɪv] . ['ɒtəʊ] [hɑːn] [ænd; ənd][ef] .
The matter was finally cleared up by Dr . Otto Hahn and F .
这 事情 曾是 最后 已清除 向上 经过 博士 . 奥托 哈恩 和 F .
['stræsˌmæn] .
Strassmann .
斯特拉斯曼 .

这件事最终由奥托·哈恩博士和F·斯特拉斯曼澄清了。

[ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [ʃəʊ] [ðæt] [ɪn'sted] [ɒv; əv][ju'reɪniəm] ['hævɪŋ] [smɔːl] ['piːsɪz] [laɪk]
They were able to show that instead of uranium having small pieces like
他们 是 有能力的 到 展示 那 反而 的 铀 拥有 小的 件 喜欢
['hiːliəm] ['njuːkliaɪ] ,
helium nuclei ,
氦 细胞核 ,

他们证明，铀并非像氦原子核那样由细小的粒子组成，

[fɑːst] [ɪ'lektrɑːnz] , [ænd; ənd]['suːpə(r)] - [hɑːd] [eks] - [reɪz] , [nɒkt] [ɒf] [æz; əz] [ɪk'spektɪd] ,
fast electrons , and super - hard x - rays , knocked off as expected ,
快速地 电子 , 和 极好的 - 难的 x - 射线 , 敲门 离开 作为 预期的 ,

高速电子和超硬X射线如预期般被击落。

[ðə; ði]['ætəm][hæd; həd][splɪt]['ɪntuː] [tuː] ['rʌfli] ['iːkwəl] ['piːsɪz] , [tə'geðə(r)] [wɪð] [sʌm; səm] [ɪk'ses]
the atom had split into two roughly equal pieces , together with some excess
这 原子 有 分裂 进入 二 大致 平等的 件 , 一起 和 一些 过量的
['njuːtrɔnz] .
neutrons .
中子 .

原子分裂成两个大致相等的部分，并带出了一些多余的中子。

[ðɪs] ['prəʊses][ɪz] [kɔːld] ['njuːkliə(r)] ['fɪʃ(ə)n] .
This process is called nuclear fission .
这 过程 是 称为 核 裂变 .

这个过程叫做核裂变。

[ðə; ði] [tuː] [lɑːdʒ] ['piːsɪz] [wɜː(r); wə(r)][ʌn'steɪb(ə)l][ænd; ənd] [dɪ'keɪd] ['fɜːðə(r)] [wɪð] [ðə; ði] [lɒs] [ɒv; əv]
The two large pieces were unstable and decayed further with the loss of
这 二 大的 件 是 不稳定 和 腐烂的 更远 和 这 损失 的
[ɪ'lektrɑːnz] ,
electrons ,
电子 ,

这两块大碎片不稳定，随着电子的损失而进一步衰变。

[hens] [ðə; ði] - [æk'tɪvəti] .
hence the β activity .
因此 这 - 活动 .

因此，β活性。

[ðɪs] ['prəʊses][ɪz][səʊ] ['kɒmplɪkeɪtɪd] [ðæt] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)][nɒt] , [æz; əz][ə'rɪdʒənəli] [rɪ'pɔːtɪd] , ['əʊnli][fɔː(r)]
This process is so complicated that there are not , as originally reported , only four
这 过程 是 所以 复杂的 那 那里 是 不是 , 作为 起初 据报道 , 仅有的 四
[hɑːf] - [laɪvz; lɪvz] ,
half - lives ,
一半 - 生活 ,

这个过程非常复杂，并非像最初报道的那样只有四个半衰期。

[bʌt; bət][æt; ət] [liːst] - ['dɪfrənt] [və'raɪətiz] [ɒv; əv][æt; ət] [liːst] - ['dɪfrənt] ['elɪmənts] .
but at least 200 different varieties of at least 35 different elements .
但 在 至少 - 不同的 品种 的 在 至少 - 不同的 元素 .

但至少有 200 种不同的品种，至少包含 35 种不同的元素。

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv] ['fɪʃ(ə)n] [ə'tendɪd] [baɪ][ðə; ði] [rɪ'liːs] [ɒv; əv] [ɪ'nɔːməs] [ə'maʊnts] [ɒv; əv] ['enədʒi]
The discovery of fission attended by the release of enormous amounts of energy
这 发现 的 裂变 参加 经过 这 发布 的 巨大的 金额 的 活力
[led][tuː; tə] ['fiːvərɪʃ] [æk'tɪvəti][ɒn][ðə; ði][pɑːt][ɒv; əv] ['fɪzɪsɪsts] [ænd; ənd] ['kemɪsts] ['evriweə(r)] [ɪn]
led to feverish activity on the part of physicists and chemists everywhere in
引领 到 发烧 活动 在 这 部分 的 物理学家 和 化学家 到处 在
[ðə; ði] [wɜːld] .
the world .
这 世界 .

核裂变的发现伴随着巨大能量的释放，这引起了世界各地物理学家和化学家的热烈研究。

[ɪn][dʒuːn] - ,
In June 1940 ,
在 六月 - ,

1940年6月，

[mək'mɪlən][ænd; ənd]['eibəlsən] [prɪ'zentɪd] ['defɪnət] [pruːf] [ðæt] ['elɪmənt] - [hæd; həd] [biːn] [faʊnd] [ɪn]
McMillan and Abelson presented definite proof that element 93 had been found in
麦克米兰 和 阿贝尔森 呈现 定 证明 那 元素 - 有 到过 成立 在
[ju'reɪniəm] ['penətreɪtɪd] [baɪ] ['njuːtrɔnz] ['djʊərɪŋ] ['djuːtərɒn] [bɒm'bɑːdmənt] [ɪn][ðə; ði]['saɪklətrɒn][æt; ət]
uranium penetrated by neutrons during deuteron bombardment in the cyclotron at
铀 渗透 经过 中子 期间 氘核 轰击 在 这 回旋加速器 在
[ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə] [ˌreɪdi'eɪʃn] [lə'bɒrətri] .
the University of California Radiation Laboratory .
这 大学 的 加利福尼亚州 辐射 实验室 .

麦克米兰和阿贝尔森提供了确凿的证据，证明在加州大学辐射实验室的回旋加速器中，氘核轰击铀时，中子穿透了铀，从而发现了第 93 号元素。

[ðə; ði][ˌkælə'fɔːniə] ['saɪəntɪsts] [kɔːld] [ðə; ði] ['njuːli] [dɪ'skʌvəd] ['elɪmənt] [nep'tjuːniəm] ,
The California scientists called the newly discovered element neptunium ,
这 加利福尼亚州 科学家 称为 这 新 发现 元素 镎 ,

加州科学家将新发现的元素命名为镎（neptunium）。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː][laɪz] [bɪ'jɒnd] [ðə; ði] ['elɪmənt] [ju'reɪniəm][dʒʌst][æz; əz][ðə; ði]['plænɪt] ['neptjuːn] [laɪz]
because it lies beyond the element uranium just as the planet Neptune lies
因为 它 谎言 超过 这 元素 铀 只是 作为 这 行星 海王星 谎言
[bɪ'jɒnd] ['jʊərənəs; jʊ'reɪnəs] .
beyond Uranus .
超过 天王星 .

因为它位于铀元素之外，就像海王星位于天王星之外一样。

[ðə; ði][pə'tɪkjələ(r)]['aɪsətəʊp] [fɔːmd] [ɪn] [ðəʊz] [fɜːst][ɪk'sperɪm(ə)nts][wɒz; wəz] 93Np239 ;
The particular isotope formed in those first experiments was 93Np239 ;
这 特别的 同位素 形成 在 那些 第一的 实验 曾是 93Np239 ;

最初实验中形成的特定同位素是 93Np239；

[ðɪs] [ɪz] [riːd] [nep'tjuːniəm] ['hævɪŋ] [ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [tʃɑːdʒ] [ɒv; əv] - [ænd; ənd][æn; ən][ə'tɒmɪk] [mæs]
this is read neptunium having a nuclear charge of 93 and an atomic mass
这 是 读 镎 拥有 一个 核 收费 的 - 和 一个 原子 大量的
['nʌmbə(r)]
number
数字

这是镎，其核电荷为93，原子质量数为

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 11]
[页 -]

[第11页]

[ɒv; əv] - .
of 239 .
的 - .

共239人。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv][ˌtuː'tuː] . [θriː] [deɪz] ,
It has a half - life of 2 . 3 days ,
它 有 一个 一半 - 生活 的 2 . 3 天 ,

它的半衰期为2.3天。

['djʊərɪŋ] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [gɪvz] [ʌp] [ə'nʌðə(r)] [ɪ'lektrɒn] (- ['pɑːtɪk(ə)l]) [ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] ['elɪmənt] - ,
during which it gives up another electron (β particle) and becomes element 94 ,
期间 哪个 它 给予 向上 其他 电子 (- 粒子) 和 变成 元素 - ,

在此过程中，它会失去另一个电子（β粒子），变成94号元素。

[ɔː(r)][pluː'təʊniəm] ([səʊ] [kɔːld] ['ɑːftə(r)]['pluːtəʊ] , [ðə; ði][nekst]['plænɪt] [bɪ'jɒnd] ['neptjuːn]) .
or plutonium (so called after Pluto , the next planet beyond Neptune) .
或者 钚 (所以 称为 后 冥王星 , 这 下一个 行星 超过 海王星) .

或者钚（因冥王星而得名，冥王星是海王星之外的下一颗行星）。

[ðɪs] [pə'tɪkjələ(r)] [fɔːm] [ɒv; əv][pluː'təʊniəm] (94Pu239) [hæz; həz] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [lɒŋ] [hɑːf] - [laɪf] (- ,
This particular form of plutonium (94Pu239) has such a long half - life (24 ,
这 特别的 形式 的 钚 (94Pu239) 有 这样的 一个 长的 一半 - 生活 (- ,

这种特殊形式的钚（94Pu239）具有很长的半衰期（24,

- [j'iəz]) [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][nɒt][biː; bi] [dɪ'tektɪd] .
000 years) that it could not be detected .
- 年) 那 它 可以 不是 是 检测到 .

000 年）以至于无法检测到。

[ðə; ði][fɜːst]['aɪsətəʊp][ɒv; əv] ['elɪmənt] - [tuː; tə][biː; bi] [dɪ'skʌvəd] [wɒz; wəz] Pu238 ,
The first isotope of element 94 to be discovered was Pu238 ,
这 第一的 同位素 的 元素 - 到 是 发现 曾是 Pu238 ,

第一个被发现的94号元素同位素是钚238。

[meɪd] [baɪ][də'rekt] ['djuːtərɒn] [bɒm'bɑːdmənt] [ɪn][ðə; ði]['bɜːkli; 'bɑːkli] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn][baɪ] [ˌreɪdi'eɪʃn]
made by direct deuteron bombardment in the Berkeley 60 - inch cyclotron by Radiation
制成 经过 直接的 氘核 轰击 在 这 伯克利 - - 英寸 回旋加速器 经过 辐射
[lə'bɒrətri] ['saɪəntɪsts] ['siːbɔːg] ,
Laboratory scientists Seaborg ,
实验室 科学家 西博格 ,

由伯克利60英寸回旋加速器中的科学家西博格利用氘核直接轰击制成。

[mək'mɪlən] , ['kenədi] , [ænd; ənd] [wɔːl] ; [ˌaɪ 'tiː][hæd; həd][æn; ən] - - [dɪ'keɪ] [hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv] - . [fɔːr]
McMillan , Kennedy , and Wahl ; it had an α - decay half - life of 86 . 4
麦克米兰 , 肯尼迪 , 和 瓦尔 ; 它 有 一个 - - 衰变 一半 - 生活 的 - . 4
[j'iəz] ,
years ,
年 ,

麦克米兰、肯尼迪和瓦尔；它的α衰变半衰期为86.4年，

[wɪtʃ] [geɪv] [ˌaɪ 'tiː] [sə'fɪʃ(ə)nt] [ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][səʊ] [ðæt] [ɪts] ['kemɪstri] [kʊd; kəd][biː; bi] ['stʌdid] .
which gave it sufficient radioactivity so that its chemistry could be studied .
哪个 给予 它 充足的 放射性 所以 那 它是 化学 可以 是 研究 .

这使其具有足够的放射性，从而可以研究其化学成分。

['hævɪŋ] [faʊnd] [ðiːz] ['kemɪk(ə)l] ['prɒpətiz] [ɪn] Pu238 , [ik'sperimentə] [njuː] 94Pu239 [wʊd]
Having found these chemical properties in Pu238 , experimenters knew 94Pu239 would
拥有 成立 这些 化学 特性 在 Pu238 , 实验者 知道 94Pu239 会
[bɪ'heɪv] ['sɪmələli] .
behave similarly .
表现 相似地 .

实验人员在 Pu238 中发现了这些化学性质，因此知道 94Pu239 的行为也类似。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [suːn] [ʃəʊn] [ðæt] [ðə; ði]['njuːkliəs][ɒv; əv] 94Pu239 [wʊd] [ˌʌndə'gəʊ] ['fɪʃ(ə)n] [ɪn][ðə; ði]
It was soon shown that the nucleus of 94Pu239 would undergo fission in the
它 曾是 很快 所示 那 这 核 的 94Pu239 会 经历 裂变 在 这
[seɪm] [wei] [æz; əz] 92U235 [wen] [bɒm'bɑːdɪd] [wɪð] [sləʊ] ['njuːtrɒnz] [ænd; ənd] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd]
same way as 92U235 when bombarded with slow neutrons and that it could
相同的 方式 作为 92U235 什么时候 轰炸 和 慢的 中子 和 那 它 可以
[biː; bi] [prə'djuːst] [ɪn][ðə; ði] ['njuːli] [ə'sembəld] [ə'tɒmɪk] [paɪl] .
be produced in the newly assembled atomic pile .
是 生产 在 这 新 组装 原子 桩 .

很快人们就发现，94Pu239 的原子核在受到慢中子轰击时会像 92U235 一样发生裂变，并且可以在新组装的原子堆中产生。

[rɪ'sɜːtʃəz] [wɪʃt] [tuː; tə] [lɜːn] [æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz]['pɒsəb(ə)l] [ə'baʊt] [ɪts] ['kemɪstri] ; ['ðeəfɔː(r)] ,
Researchers wished to learn as much as possible about its chemistry ; therefore ,
研究人员 希望 到 学习 作为 很多 作为 可能的 关于 它是 化学 ; 所以 ,

研究人员希望尽可能多地了解它的化学性质；因此，

['djʊərɪŋ][ðə; ði] ['sʌmə(r)] [ɒv; əv] - [tuː] [lɑːdʒ] ['saɪklətrɒn] [æt; ət][ˌes 'tiː] . ['luːɪs] [ænd; ənd]['bɜːkli; 'bɑːkli]
during the summer of 1942 two large cyclotrons at St . Louis and Berkeley
期间 这 夏天 的 - 二 大的 回旋加速器 在 英石 . 路易斯 和 伯克利
[bɒm'bɑːdɪd] ['hʌndrədz] [ɒv; əv] [paʊndz] [ɒv; əv][ju'reɪniəm]['ɔːlməʊst] [kən'tɪnjuəsli] .
bombarded hundreds of pounds of uranium almost continuously .
轰炸 数百 的 磅 的 铀 几乎 持续 .

1942 年夏天，圣路易斯和伯克利的两台大型回旋加速器几乎不间断地轰击了数百磅铀。

[ðɪs] [rɪ'zʌltɪd] [ɪn][ðə; ði] [fɔː'meɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] - ['maɪkrəʊgræm][ɒv; əv][pluː'təʊniəm] .
This resulted in the formation of 200 micrograms of plutonium .
这 结果 在 这 形成 的 - 微克 的 钚 .

这导致生成了 200 微克钚。

[frɒm; frəm] [ðɪs] [smɔːl] [ə'maʊnt] ,
From this small amount ,
从 这 小的 数量 ,

从这少量资金中，

[ɪ'nʌf] [ɒv; əv][ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] ['prɒpətiz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [wɜː(r); wə(r)] ['lɜːnɪd] [tuː; tə] [pə'mɪt]
enough of the chemical properties of the element were learned to permit
足够的 的 这 化学 特性 的 这 元素 是 学习 到 允许
[kə'rekt] [dɪ'zaɪn] [ɒv; əv][ðə; ði][hjuːdʒ][pluː'təʊniəm] - [rɪ'kʌvəri] [plɑːnt][æt; ət] ['hænfəd] ,
correct design of the huge plutonium - recovery plant at Hanford ,
正确的 设计 的 这 巨大的 钚 - 恢复 植物 在 汉福德 ,

人们已经掌握了足够的钚元素化学性质，从而可以正确设计位于汉福德的巨型钚回收工厂。

['wɒʃɪŋtən] .
Washington .
华盛顿 .

华盛顿。

[ɪn][ðə; ði] [kɔːs] [ɒv; əv] [ðiːz] [ɪnˌvestə'geʃən] ,
In the course of these investigations ,
在 这 课程 的 这些 调查 ,

在这些调查过程中，

['bælənsɪz] [ðæt] [wʊd] [weɪ] [ʌp][tuː; tə] - . [faɪv][ˌem 'dʒiː] [wɪð] [ə; eɪ][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv] - . -
balances that would weigh up to 10 . 5 mg with a sensitivity of 0 . 02
余额 那 会 称重 向上 到 - . 5 毫克 和 一个 敏感性 的 - . -
['maɪkrəʊgræm][wɜː(r); wə(r)] [dɪ'veləpt] .
microgram were developed .
微克 是 发达 .

研制出了称量范围达 10.5 毫克、灵敏度为 0.02 微克的电子天平。

[ðə; ði] " [test] [tjuːbz] " [ænd; ənd] " ['biːkəz] " [juːst] [hæd; həd][ɪn'tɜːn(ə)l][da'ɪæmɪtəz][ɒv; əv] - . [wʌn]
The " test tubes " and " beakers " used had internal diameters of 0 . 1
这 " 测试 管子 " 和 " 烧杯 " 用过的 有 内部的 直径 的 - . 1
[tuː; tə][wʌn][əm əm][ænd; ənd][kʊd; kəd] ['meʒə(r)] ['vɒljuːmz] [ɒv; əv][wʌn] / - [tuː; tə][wʌn] / - ,
to 1 mm and could measure volumes of 1 / 10 to 1 / 10 ,
到 1 毫米 和 可以 措施 卷 的 1 / - 到 1 / - ,

所用的"试管"和"烧杯"内径为0.1至1毫米，可测量1/10至1/10的体积。

- [mɪl] [wɪð] [æn; ən] ['ækjərəsi] [ɒv; əv][wʌn] % .
000 ml with an accuracy of 1 % .
- 毫升 和 一个 准确性 的 1 % .

000 毫升，精度为 1%。

[ðə; ði][fækt] [ðæt] [ðeə(r)][wɒz; wəz][nəʊ] [ˌɪntə'miːdiət] [steɪdʒ][ɒv; əv] [ɪkˌsperɪmen'teɪʃn] ,
The fact that there was no intermediate stage of experimentation ,
这 事实 那 那里 曾是 不 中间的 阶段 的 实验 ,

由于没有中间实验阶段，

[bʌt; bət][ə; eɪ][də'rekt] [skeɪl] - [ʌp][æt; ət] ['hænfəd] [ɒv; əv][ten] ['bɪljən] [taɪmz] , [rɪ'kwaɪəd] ['truːli][hə'rəʊɪk]
but a direct scale - up at Hanford of ten billion times , required truly heroic
但 一个 直接的 规模 - 向上 在 汉福德 的 十 十亿 时代 , 必需的 真的 英勇
[skɪl] [ænd; ənd] ['kʌrɪdʒ] .
skill and courage .
技能 和 勇气 .

但要在汉福德直接放大100亿倍，需要真正非凡的技能和勇气。

[baɪ] - [sə'fɪʃ(ə)nt] [pluː'təʊniəm][wɒz; wəz][ə'veɪləb(ə)l][frɒm; frəm][ju'reɪniəm][paɪlz] ([r'ɪæktəz]) [səʊ] [ðæt]
By 1944 sufficient plutonium was available from uranium piles (reactors) so that
经过 - 充足的 钚 曾是 可用的 从 铀 堆 (反应堆) 所以 那
[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][ə'veɪləb(ə)l][æz; əz] ['tɑːgɪt] [mə'tɪəriəl][fɔː(r); fə(r)] ['saɪklətrɒn] .
it was available as target material for cyclotrons .
它 曾是 可用的 作为 目标 材料 为了 回旋加速器 .

到 1944 年，铀堆（反应堆）中已经有足够的钚可供使用，因此钚可以作为回旋加速器的靶材。

[æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [bɒm'bɑːdɪd] [wɪð] - - [mev] ['dʌbli] [tʃɑːdʒd] ['hiːliəm] ['aɪənz] ,
At Berkeley it was bombarded with 32 - MeV doubly charged helium ions ,
在 伯克利 它 曾是 轰炸 和 - - 兆伏 双倍 带电 氦 离子 ,
[ænd; ənd][ðə; ði] ['fɒləʊɪŋ] [ɹɪ'ækʃənz] [tʊk] [pleɪs] :
and the following reactions took place :
和 这 下列的 反应 采取 地方 :

在伯克利，它受到 32 MeV 双电荷氦离子的轰击，并发生了以下反应：

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 14]
[页 -]

[第14页]

[ðɪs] [ɪz][tuː; tə][biː; bi] [riːd] :
This is to be read :
这 是 到 是 读 :

请阅读以下内容：

[pluː'təʊniəm] ['hævɪŋ] [æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - (- ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] ['prəʊˌtɒnz][ɪn][ðə; ði]
plutonium having an atomic number of 94 (94 positively charged protons in the
钚 拥有 一个 原子 数字 的 - (- 积极地 带电 质子 在 这
['njuːkliəs]) [ænd; ənd][ə; eɪ] [mæs] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - ([ðə; ði] [həʊl] ['ætəm] [weɪs] [ə'prɒksɪmətli] -
nucleus) and a mass number of 239 (the whole atom weighs approximately 239
核) 和 一个 大量的 数字 的 - (这 所有的 原子 重量 大约 -
[taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz][ə; eɪ]['prəʊtɒn]) ,
times as much as a proton) ,
时代 作为 很多 作为 一个 质子) ,

钚的原子序数为 94（原子核中有 94 个带正电荷的质子），质量数为 239（整个原子的质量约为一个质子的 239 倍）。

[wen] [bɒm'bɑːdɪd] [wɪð] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] (['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] ['hiːliəm] ['njuːkliaɪ]) [ri'ækts] [tuː; tə] [gɪv]
when bombarded with alpha particles (positively charged helium nuclei) reacts to give
什么时候 轰炸 和 阿尔法 颗粒 (积极地 带电 氦 细胞核) 反应 到 给
[ɒf] [ə; eɪ]['njuːtrɒn] [ænd; ənd][ə; eɪ] [njuː] ['elɪmənt] ,
off a neutron and a new element ,
离开 一个 中子 和 一个 新的 元素 ,

当受到α粒子（带正电荷的氦核）轰击时，会发生反应，释放出一个中子和一个新元素。

['kjʊəriəm] , [ðæt] [hæz; həz] [ə'tɒmɪk] ['nʌmbə(r)] - [ænd; ənd] [mæs] ['nʌmbə(r)] - .
curium , that has atomic number 96 and mass number 242 .
锔 , 那 有 原子 数字 - 和 大量的 数字 - .

锔，原子序数为 96，质量数为 242。

[ðɪs] [ɡɪvz] [ɒf] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][æt; ət] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [reɪt] [ðæt] [hɑːf][ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [ˌdiːkəm'pəʊzd]
This gives off alpha particles at such a rate that half of it has decomposed
这 给予 离开 阿尔法 颗粒 在 这样的 一个 速度 那 一半 的 它 有 分解
[ɪn] - [deɪz] ,
in 150 days ,
在 - 天 ,

它释放α粒子的速度如此之快，以至于150天内就有一半分解了。

['liːvɪŋ] [pluː'təʊniəm] [wɪð] [ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)] - [ænd; ənd] [mæs] ['nʌmbə(r)] - .
leaving plutonium with atomic number 94 and mass number 238 .
离开 钚 和 原子 数字 - 和 大量的 数字 - .

剩下原子序数为 94、质量数为 238 的钚。

[ðə; ði] [ˌreɪdiəʊ'kemɪkl] [wɜːk] ['liːdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] [ˌaɪsə'leɪʃn] [ænd; ənd][aɪˌdentɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði]
The radiochemical work leading to the isolation and identification of the
这 放射化学 工作 领导 到 这 隔离 和 鉴别 的 这
['ætəmz][ɒv; əv] ['elɪmənt] - [wɒz; wəz] [dʌn] [æt; ət][ðə; ði] [ˌmetə'lɜːdʒɪkl] [lə'bɒrətri] [ɒv; əv][ðə; ði]
atoms of element 96 was done at the metallurgical laboratory of the
原子 的 元素 - 曾是 完毕 在 这 冶金 实验室 的 这
[ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv] [ʃɪ'kɑːɡəʊ] .
University of Chicago .
大学 的 芝加哥 .

分离和鉴定 96 号元素原子的放射化学工作是在芝加哥大学冶金实验室完成的。

[ðə; ði] [ɪn'tens] ['njuːtrɒn] [flʌks][ə'veɪləb(ə)l][ɪn]['mɒd(ə)n] [r'ɪæktəz] [led][tuː; tə][ə; eɪ] [njuː] ['elɪmənt] ,
The intense neutron flux available in modern reactors led to a new element ,
这 激烈的 中子 通量 可用的 在 现代的 反应堆 引领 到 一个 新的 元素 ,
[ˌæmə'rɪsiəm; ˌæmə'rɪʃiəm] ([ˌeɪ 'em]) , [æz; əz] [f'ɒləʊz] :
americium (Am) , as follows :
镅 (是) , 作为 跟随 :

现代反应堆中可获得的大量中子通量催生了一种新元素——镅（Am），具体如下：

[ðə; ði] [nəʊ'teɪʃn] ([en] ,
The notation (n ,
这 符号 (n ,

符号（n，

-) [miːnz] [ðæt] [ðə; ði][pluː'təʊniəm] [əb'zɔːbs] [ə; eɪ] ['njuːtrɒn] [ænd; ənd] [ɡɪvz] [ɒf] [sʌm; səm] ['enədʒi] [ɪn]
γ) means that the plutonium absorbs a neutron and gives off some energy in
-) 方法 那 这 钚 吸收 一个 中子 和 给予 离开 一些 活力 在
[ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv] ['ɡæmə] [reɪz] (['veri] [hɑːd] [eks] [reɪz]) ;
the form of gamma rays (very hard x rays) ;
这 形式 的 伽马 射线 (非常 难的 x 射线) ;

γ) 表示钚吸收一个中子，并以伽马射线（非常硬的 X 射线）的形式释放一些能量；

[ˌaɪ 'tiː][fɜːst] [fɔːmz] 94Pu240 [ænd; ənd] [ðen] 94Pu241 , [wɪtʃ] [ɪz][ʌn'steɪb(ə)l][ænd; ənd] [ɡɪvz] [ɒf] [fɑːst]
it first forms 94Pu240 and then 94Pu241 , which is unstable and gives off fast
它 第一的 表格 94Pu240 和 然后 94Pu241 , 哪个 是 不稳定 和 给予 离开 快速地
[ɪ'lektrɑːnz] (-) ,
electrons (β) ,
电子 (-) ,

它首先形成 94Pu240，然后形成 94Pu241，后者不稳定，会释放快速电子（β）。

['liːvɪŋ] 95Am241 .
leaving 95Am241 .
离开 95Am241 .

离开95Am241。

[bɜː'kiːliəm; 'bɜːkliəm][ænd; ənd] [ˌkælɪ'fɔːniəm] , ['elɪmənts] - [ænd; ənd] - ,
Berkelium and californium , elements 97 and 98 ,
锫 和 锎 , 元素 - 和 - ,

锫和锎，分别是第97号和第98号元素。

[wɜː(r); wə(r)] [prəˈdjuːst] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪˈvɜːsəti][ɒv; əv][ˌkæləˈfɔːniə][baɪ] [ˈmeθədz] [əˈnæləgəs] [tuː; tə] [ðæt]
were produced at the University of California by methods analogous to that
是 生产 在 这 大学 的 加利福尼亚州 经过 方法 类似的 到 那
[juːst] [fɔː(r); fə(r)][ˈkjʊəriəm] ,
used for curium ,
用过的 为了 锔 ,

它们是在加州大学采用与制备锔类似的方法制备的。

[æz; əz] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði] [ˈfɒləʊɪŋ] [ɪˈkweɪʒnz] :
as shown in the following equations :
作为 所示 在 这 下列的 方程式 :

如下列方程式所示：

[ænd; ənd]
and
和

和

[ðə; ði][nekst] [tuː] [ˈelɪmənts] , [aɪnˈstaɪniəm] (99Es) [ænd; ənd] [ˈfɜːmiəm] (100Fm) ,
The next two elements , einsteinium (99Es) and fermium (100Fm) ,
这 下一个 二 元素 , 锿 (99Es) 和 镄 (100Fm) ,

接下来的两个元素，锿（99Es）和镄（100Fm），

[wɜː(r); wə(r)] [əˈrɪdʒənəli] [faʊnd] [ɪn][ðə; ði] [ˈdebriː] [frɒm; frəm][ðə; ði][ˌθɜːməʊˈnjuːkliə(r)] [dɪˈvaɪs] " [maɪk] ,
were originally found in the debris from the thermonuclear device " Mike ,
是 起初 成立 在 这 碎片 从 这 热核 设备 " 麦克风 ,

最初是在热核装置“迈克”的残骸中发现的，

" [wɪtʃ] [wɒz; wəz] [ˈdetəneɪtɪd] [ɒn] [ˌeniˈwiːtɔk] [ˈætɒl][nəʊˈvembə(r)] - .
" which was detonated on Eniwetok atoll November 1952 .
" 哪个 曾是 引爆 在 埃尼威托克 环礁 十一月 - .

”该炸弹于 1952 年 11 月在埃尼威托克环礁引爆。

([ðɪs] [ˈmeθəd] [ɒv; əv] [kriːˈeɪtɪŋ] [njuː] [ˈsʌbstəns] [ɪz] [ˈsʌmwɒt] [mɔː(r)][ɪkˈstrævəgənt][ðæn; ðən][ðə; ði]
(This method of creating new substances is somewhat more extravagant than the
(这 方法 的 创建 新的 物质 是 有些 更多的 靡 比 这
[ˈmɪθɪkl] [ˌtʃaɪˈniːz] [ˈmeθəd] [ɒv; əv] [ˈbɜːnɪŋ] [daʊn] [ə; eɪ] [ˈbɪldɪŋ] [tuː; tə][get][ə; eɪ][rəʊst][pɪg] .)
mythical Chinese method of burning down a building to get a roast pig .)
神话 中国人 方法 的 燃烧 向下 一个 建筑 到 得到 一个 烤 猪 .)

（这种制造新物质的方法比传说中中国烧毁建筑物来烤乳猪的方法要夸张得多。）

[ðiːz] [ˈelɪmənts] [hæv; həv] [sɪns] [biːn] [meɪd] [ɪn][ˈnjuːkliə(r)] [rˈɪæktəz] [ænd; ənd][baɪ] [bɒmˈbɑːdmənt] .
These elements have since been made in nuclear reactors and by bombardment .
这些 元素 有 自从 到过 制成 在 核 反应堆 和 经过 轰击 .

这些元素后来通过核反应堆和原子轰击制成。

[ðɪs] [taɪm][ðə; ði] " [ˈbʊlɪt] " [wɒz; wəz] N14 [strɪpt] [ɒv; əv] [ɪˈlektrɑːnz] [tɪl] [ˌaɪ ˈtiː][hæd; həd][ə; eɪ] [tʃɑːdʒ]
This time the " bullet " was N14 stripped of electrons till it had a charge
这 时间 这 " 子弹 " 曾是 N14 脱衣舞 的 电子 直到 它 有 一个 收费
[ɒv; əv] +6 ,
of +6 ,
的 +6 ,

这次的“子弹”是N14原子，它被剥离了电子，直到带上+6的电荷。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ˈtɑːgɪt] [wɒz; wəz][pluːˈtəʊniəm] .
and the target was plutonium .
和 这 目标 曾是 钚 .

目标是钚。

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]
[Pg 15]
[页 -]

[第15页]

[rɪ'sɜːtʃəz] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə] [juːst] [njuː] [tek'niːks] [ɪn] ['fɔːmɪŋ] [ænd; ənd]
Researchers at the University of California used new techniques in forming and
研究人员 在 这 大学 的 加利福尼亚州 用过的 新的 技术 在 成型 和

[aɪ'dentɪfaɪɪŋ] ['elɪmənt] - , [ˌmendə'liːviəm; ˌmendə'leɪviəm] .
identifying element 101 , mendelevium .
识别 元素 - , 钔 .

加州大学的研究人员利用新技术形成并鉴定了第 101 号元素——钔。

[ə; eɪ] ['veri] [θɪn] ['leɪə(r)][ɒv; əv] 99Es253 [wɒz; wəz] [ɪ'lektrəpleɪtɪd] ['ɒntə][ə; eɪ] [θɪn] [gəʊld] [fɔɪl] [ænd; ənd]
A very thin layer of 99Es253 was electroplated onto a thin gold foil and
一个 非常 薄的 层 的 99Es253 曾是 电镀 到 一个 薄的 金子 挫败 和

[wɒz; wəz] [ðen] [bɒm'bɑːdɪd] ,
was then bombarded ,
曾是 然后 轰炸 ,

在薄金箔上电镀一层极薄的99Es253，然后进行轰击。

[frɒm; frəm][bɪ'haɪnd][ðə; ði]['leɪə(r)] , [wɪð] - - [mev] - ['pɑːtɪk(ə)lz] .
from behind the layer , with 41 - MeV α particles .
从 在后面 这 层 , 和 - - 兆伏 - 颗粒 .

从该层后方发射 41 MeV 的 α 粒子。

[ʌn'tʃeɪndʒd] 99Es253 [steɪd] [ɒn][ðə; ði][gəʊld] ,
Unchanged 99Es253 stayed on the gold ,
未更改 99Es253 入住 在 这 金子 ,

99Es253保持不变，仍为黄金。

[bʌt; bət] [ðəʊz] ['ætəmz][hɪt][baɪ] - ['pɑːtɪk(ə)lz][wɜː(r); wə(r)] [nɒkt] [ɒf] [ænd; ənd] [dɪ'pɒzɪtɪd] [ɒn][ə; eɪ] "
but those atoms hit by α particles were knocked off and deposited on a "
但 那些 原子 打 经过 - 颗粒 是 敲门 离开 和 已存 在 一个 "

['kætʃə(r)] " [gəʊld] [fɔɪl] ,
catcher " gold foil ,
捕手 " 金子 挫败 ,

但是，那些被α粒子击中的原子被击落并沉积在"收集器"金箔上。

[wɪtʃ] [wɒz; wəz] [ðen] [dɪ'zɒlvd] [ænd; ənd] ['ænlˌaɪz] ([fɪg] . [θriː]) .
which was then dissolved and analyzed (Fig . 3) .
哪个 曾是 然后 溶解 和 分析 (如图 . 3) .

然后将其溶解并进行分析（图 3）。

[ðɪs] [friːd] [ðə; ði] [njuː] ['elɪmənt] [frɒm; frəm][məʊst][ɒv; əv][ðə; ði] ['veri] [ri'æktɪv] ['peərənt] ['sʌbstəns] ,
This freed the new element from most of the very reactive parent substances ,
这 自由 这 新的 元素 从 最多 的 这 非常 反应性 父母 物质 ,

这使得新元素从大部分活性极强的母体物质中释放出来。

[səʊ] [ðæt] [ə'næləsɪs][wɒz; wəz] ['iːzɪə] .
so that analysis was easier .
所以 那 分析 曾是 更轻松 .

这样一来，分析就更容易了。

['iːv(ə)n][səʊ] ,
Even so ,
甚至 所以 ,

即便如此，

[ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][wɒz; wəz][səʊ] [wiːk] [ðæt] [ðə; ði] [njuː] ['elɪmənt] [wɒz; wəz][aɪ'dentɪfaɪd] " [wʌn]['ætəm]
the radioactivity was so weak that the new element was identified " one atom
这 放射性 曾是 所以 虚弱的 那 这 新的 元素 曾是 已识别 " 一 原子

[æt; ət][ə; eɪ] [taɪm] " ;
at a time " ;
在 一个 时间 " ;

由于放射性非常弱，所以只能"一个原子一个原子地"识别出这种新元素；

[ðɪs] [ɪz]['pɒsəb(ə)l][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɪts] ['dɔːtə(r)] ['elɪmənt] , ['fɜːmiəm] ,
this is possible because its daughter element , fermium ,
这 是 可能的 因为 它是 女儿 元素 , 镄 ,

这是可能的，因为它的子元素，镄，

[spɒn'teɪniəsli] ['fiʃən] [ænd; ənd] [rɪ'liːsiz] ['enədʒi] [ɪn]['greɪtə(r)] [bəːsts] [ðæn; ðən] ['eni] ['pɒsəb(ə)l]
spontaneously fissions and releases energy in greater bursts than any possible
自发地 裂变 和 发布 活力 在 更大的 爆发 比 任何 可能的
[kən'tæmɪnənt] .
contaminant .
污染物 .

会自发裂变，并以比任何可能的污染物都更大的爆发力释放能量。

[fɪg] . [θriː] .
Fig . 3 .
如图 . 3 .

图3。

[ðə; ði] [prə'dʌkʃ(ə)n] [ɒv; əv][ˌmendə'liːviəm; ˌmendə'leɪviəm] .
The production of mendelevium .
这 生产 的 钔 .

钔的生产。

[ɪn] - , [ɪn] ['stɒkhəʊm] ,
In 1957 , in Stockholm ,
在 - , 在 斯德哥尔摩 ,

1957年，在斯德哥尔摩，

['elɪmənt] - [wɒz; wəz] [rɪ'pɔːtɪd] [faʊnd] [baɪ][æn; ən] [ˌɪntə'næʃ(ə)nəl] [tiːm] [ɒv; əv] ['saɪəntɪsts] ([huː]
element 102 was reported found by an international team of scientists (who
元素 - 曾是 据报道 成立 经过 一个 国际的 团队 的 科学家 (WHO
[kɔːld] [ˌaɪ 'tiː][nəʊ'biːliəm; nəʊ'beliəm]) ,
called it nobelium) ,
称为 它 锘) ,

据报道，一个国际科学家团队发现了第102号元素（并将其命名为锘）。

[bʌt; bət]['dɪlɪdʒənt][ænd; ənd] [ɪk'stensɪv] [rɪ'sɜːtʃ] [feɪld] [tuː; tə]['djuːplɪkeɪt][ðə; ði] ['stɒkhəʊm] ['faɪndɪŋz] .
but diligent and extensive research failed to duplicate the Stockholm findings .
但 勤奋 和 广泛的 研究 失败的 到 复制 这 斯德哥尔摩 发现 .

但经过认真广泛的研究，未能重现斯德哥尔摩的研究结果。

[haʊ'evə(r)] ,
However ,
然而 ,

然而，

[ə; eɪ] [stɪl] [njuːə] [tek'niːk] [dɪ'veləpt] [æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] [ʃəʊd] [ðə; ði] ['fʊtˌprɪnt] — [ɪf] [nɒt][ðə; ði]
a still newer technique developed at Berkeley showed the footprints — if not the
一个 仍然 较新的 技术 发达 在 伯克利 显示 这 脚印 — 如果 不是 这
['lɪvɪŋ] ['prez(ə)ns] — [ɒv; əv] - ([siː] [fɪg] . [fɔːr]) .
living presence — of 102 (see Fig . 4) .
活的 在场 — 的 - (看 如图 . 4) .

伯克利大学开发的一项更新的技术显示了 102 的足迹（即使不是活体的存在）（见图 4）。

[ðə; ði][reə(r)]['aɪsətəʊp]['kjʊəriəm] - - [ɪz] ['kəʊtɪd] [ɒn][ə; eɪ] [smɔːl] [piːs] [ɒv; əv]['nɪk(ə)l] [fɔɪl] ,
The rare isotope curium - 246 is coated on a small piece of nickel foil ,
这 稀有的 同位素 锔 - - 是 涂层 在 一个 小的 片 的 镍 挫败 ,

稀有同位素锔-246被涂覆在一小片镍箔上。

[ɪn'kləʊzd] [ɪn][ə; eɪ] ['hiːliəm] - [fɪld] [kən'teɪnə(r)] , [ænd; ənd] [pleɪst] [ɪn][ðə; ði]
enclosed in a helium - filled container , and placed in the
内 在 一个 氦 - 已填 容器 , 和 放置 在 这

被密封在充满氦气的容器中，并放置在

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 16]
[页 -]

[第16页]

['hevi] - ['aɪən]['lɪniə(r)][ək'seləreɪtə(r)] (-) [biːm] .
heavy - ion linear accelerator (Hilac) beam .
重的 - 离子 线性 加速器 (-) 光束 .

重离子直线加速器（HILAC）束。

['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] ['ætəmz][ɒv; əv] ['elɪmənt] - [ɑː(r); ə(r)] [nɒkt] [ɒf] [ðə; ði] [fɔɪl] [baɪ][ðə; ði] [biːm] ,
Positively charged atoms of element 102 are knocked off the foil by the beam ,
积极地 带电 原子 的 元素 - 是 敲门 离开 这 挫败 经过 这 光束 ,

102号元素的带正电荷的原子被光束从金属箔上击落。

[wɪtʃ] [ɪz][ɒv; əv]['kɑːbən] - - [ɔː(r)]['kɑːbən] - - ['njuːkliaɪ] , [ænd; ənd][ɑː(r); ə(r)] [dɪ'pɒzɪtɪd] [ɒn][ə; eɪ]
which is of carbon - 12 or carbon - 13 nuclei , and are deposited on a
哪个 是 的 碳 - - 或者 碳 - - 细胞核 , 和 是 已存 在 一个
['negətɪvli] [tʃɑːdʒd] [kən'veɪə(r)]['eɪprən] .
negatively charged conveyor apron .
负面 带电 输送带 围裙 .

由碳-12或碳-13原子核组成的颗粒，沉积在带负电荷的传送带上。

[bʌt; bət] ['elɪmənt] - ['dʌznt] [lɪv; laɪv] [lɒŋ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə][biː; bi] ['æktʃuəli] ['meʒəd] .
But element 102 doesn't live long enough to be actually measured .
但 元素 - 不 居住 长的 足够的 到 是 实际上 测量 .

但第 102 号元素的寿命太短，无法进行实际测量。

[æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [di'kei] , [ɪts] ['dɔːtə(r)] ['prɒdʌkt] , 100Fm250 ,
As it decays , its daughter product , 100Fm250 ,
作为 它 衰变 , 它是 女儿 产品 , 100Fm250 ,

随着其衰变，其子产品 100Fm250，

[ɪz] [ə'træktɪd] ['ɒntə][ə; eɪ] [tʃɑːdʒd] [ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm] [fɔɪl] [weə(r)] [ˌaɪ 'tiː][kæn; kən][biː; bi] ['ænlˌaɪz] .
is attracted onto a charged aluminum foil where it can be analyzed .
是 吸引 到 一个 带电 铝 挫败 在哪里 它 能 是 分析 .

被吸引到带电的铝箔上，以便进行分析。

[ðə; ði] [rɪ'sɜːtʃəz] [hæv; həv][dɪ'saɪdɪd] [ðæt] [ðə; ði][hen] ['riːəli] [dɪd] [kʌm] [fɜːst] : [ðeɪ] [hæv; həv][ðə; ði]
The researchers have decided that the hen really did come first : they have the
这 研究人员 有 决定 那 这 母鸡 真的 做过 来 第一的 : 他们 有 这
[eg] ;
egg ;
蛋 ;

研究人员已经认定母鸡确实是先于蛋出现的：母鸡先下了蛋；

['ðeəfɔː(r)] [ðə; ði] [hen][mʌst; məst][hæv; həv][ɪg'zɪstɪd] .
therefore the hen must have existed .
所以 这 母鸡 必须 有 存在 .

因此，母鸡必然存在过。

[baɪ] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] [taɪm] ['dɪstəns] [bɪ'twiːn] ['tɑːgɪt] [ænd; ənd] ['dɔːtə(r)] ['prɒdʌkt] ,
By measuring the time distance between target and daughter product ,
经过 测量 这 时间 距离 之间 目标 和 女儿 产品 ,

通过测量目标产物和子产物之间的时间距离，

[ðeɪ] ['fɪgə(r)] [ðæt] [ðə; ði] [hen] - ['mʌðə(r)] (['elɪmənt] -) [mʌst; məst][hæv; həv][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv]
they figure that the hen - mother (element 102) must have a half - life of
他们 数字 那 这 母鸡 - 母亲 (元素 -) 必须 有 一个 一半 - 生活 的
[θriː] ['sekəndz; sɪ'kɒndz] .
three seconds .
三 秒 .

他们认为母鸡（元素 102）的半衰期一定为三秒。

[fɪg] . [fɔːr] .
Fig . 4 .
如图 . 4 .

图4。

[ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [ə'reɪndʒmənt] [juːst] [ɪn][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv] ['elɪmənt] - .
The experimental arrangement used in the discovery of element 102 .
这 实验 安排 用过的 在 这 发现 的 元素 - .

发现第102号元素时所用的实验装置。

[ɪn][æn; ən] [ɪk'sperɪmənt] [kəm'plitɪd] [ɪn] - ,
In an experiment completed in 1961 ,
在 一个 实验 完全的 在 - ,

在1961年完成的一项实验中，

[rɪ'sɜːtʃəz] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] [ʌn'ɜːrθ] ['sɪmələ(r)] "
researchers at the University of California at Berkeley unearthed similar "
研究人员 在 这 大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 出土 相似的 "
['fʊtˌprɪnt] " [bɪ'lɒŋɪŋ] [tuː; tə] ['elɪmənt] - ([nemd] [lɒ'rensiəm] [ɪn]['ɒnə(r)][ɒv; əv][nəʊ'bel]
footprints " belonging to element 103 (named lawrencium in honor of Nobel
脚印 " 属于 到 元素 - (命名 铹 在 荣誉 的 诺贝尔奖
['praɪzwɪnə(r)] ['ɜːnɪst] [əʊ] . ['lɒrəns]) .
prizewinner Ernest O . Lawrence) .
获奖者 欧内斯特 哦 . 劳伦斯) .

加州大学伯克利分校的研究人员发现了属于 103 号元素（以诺贝尔奖得主欧内斯特·O·劳伦斯的名字命名为劳伦斯）的类似"足迹"。

[ðeɪ] [faʊnd] [ðæt] [ðə; ði] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] [ˌkælɪ'fɔːniəm] [wɪð] ['bɔːrɒn]['aɪənz] [rɪ'liːst] - ['pɑːtɪk(ə)lz]
They found that the bombardment of californium with boron ions released α particles
他们 成立 那 这 轰击 的 锎 和 硼 离子 发布 - 颗粒
[wɪtʃ] [hæd; həd][æn; ən] ['enədʒi] [ɒv; əv][eit] . [sɪks] [mev] [ænd; ənd] [dɪ'keɪd] [wɪð] [ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv]
which had an energy of 8 . 6 MeV and decayed with a half - life of
哪个 有 一个 活力 的 8 . 6 兆伏 和 腐烂的 和 一个 一半 - 生活 的
[eit] ± [ˌtuː'tuː]['sekəndz; sɪ'kɒndz] .
8 ± 2 seconds .
8 ± 2 秒 .

他们发现，用硼离子轰击锎会释放出能量为 8.6 MeV 的 α 粒子，其半衰期为 8 ± 2 秒。

[ðiːz] ['pɑːtɪk(ə)lz][kæn; kən]['əʊnli][biː; bi] [prə'djuːst] [baɪ] ['elɪmənt] - , [wɪtʃ] , [ə'kɔːdɪŋ] [tuː; tə][wʌn]
These particles can only be produced by element 103 , which , according to one
这些 颗粒 能 仅有的 是 生产 经过 元素 - , 哪个 , 根据 到 一
[ˌsaɪən'tɪfɪk] ['θɪəri] ,
scientific theory ,
科学 理论 ,

这些粒子只能由103号元素产生，根据一种科学理论，

[ɪz][ə; eɪ] [taɪp] [ɒv; əv] " ['daɪnəsɔː(r)] " [ɒv; əv]['mætə(r)] [ðæt] [daɪd] [aʊt] [ə; eɪ] [fjuː] [wiːks] ['ɑːftə(r)][kri'eɪʃ(ə)n]
is a type of " dinosaur " of matter that died out a few weeks after creation
是 一个 类型 的 " 恐龙 " 的 事情 那 死亡 出去 一个 很少 周 后 创建
[ɒv; əv][ðə; ði] ['juːnɪvɜːs] .
of the universe .
的 这 宇宙 .

是一种物质的"恐龙"，在宇宙诞生几周后就灭绝了。

[ðə; ði] [hɑːf] - [laɪf] [ɒv; əv] [lɒ'rensiəm] ([el 'dʌbljuː]) [ɪz] [ə'baʊt] [eit] ['sekəndz; sɪ'kɒndz] ,
The half - life of lawrencium (Lw) is about 8 seconds ,
这 一半 - 生活 的 铹 (lw) 是 关于 8 秒 ,

铹（Lw）的半衰期约为8秒。

[ænd; ənd] [ɪts] [mæs] ['nʌmbə(r)] [ɪz] [θɔːt] [tuː; tə] [biː; bi] - ,
and its mass number is thought to be 257 ,
和 它是 大量的 数字 是 想法 到 是 - ,

它的质量数被认为是257，

[ɔːl'ðəʊ] ['fɜːðə(r)] [rɪ'sɜːtʃ] [ɪz] [rɪ'kwaɪəd] [tuː; tə] [ɪ'stæblɪʃ] [ðɪs] [kən'kluːsɪvli] .
although further research is required to establish this conclusively .
虽然 更远 研究 是 必需的 到 建立 这 最终 .

虽然还需要进一步研究才能最终确定这一点。

[rɪ'sɜːtʃ] [ɒn] [lɒ'rensiəm] [ɪz] ['kɒmplɪkeɪtɪd] .
Research on lawrencium is complicated .
研究 在 铹 是 复杂的 .

对铹的研究很复杂。

[ɪts] ['təʊt(ə)l] - [æk'tɪvəti] [ə'maʊnts] [tuː; tə] ['beəli] [ə; eɪ] [fjuː] [kaʊnts] [pə(r)] ['aʊə(r)] .
Its total α activity amounts to barely a few counts per hour .
它是 全部的 - 活动 金额 到 仅仅 一个 很少 计数 每 小时 .

其总α放射性活度每小时仅有几个计数。

[ænd; ənd] , [sɪns] ['saɪəntɪsts] [hæd; həd] [ðə; ði] - - ['pɑːtɪk(ə)l] " ['fʊtˌprɪnt] " ['əʊnli] [ænd; ənd] [nɒt] [ðə; ði]
And , since scientists had the α - particle " footprints " only and not the
和 , 自从 科学家 有 这 - - 粒子 " 脚印 " 仅有的 和 不是 这
[biːst] [ɪt'self] , [ðə; ði] [ˌkɑːmplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɪn'kriːst] .
beast itself , the complications increased .
兽 本身 , 这 并发症 增加 .

而且，由于科学家们只掌握了α粒子的“足迹”，而没有掌握粒子本身，情况变得更加复杂。

['ðeəfɔː(r)] [nəʊ] [də'rekt] ['kemɪk(ə)l] [tek'niːks] [kʊd; kəd] [biː; bi] [juːst] ,
Therefore no direct chemical techniques could be used ,
所以 不 直接的 化学 技术 可以 是 用过的 ,

因此，无法使用任何直接的化学方法。

[ænd; ənd] ['elɪmənt] - [wɒz; wəz] [ðə; ði] [fɜːst] [tuː; tə] [biː; bi] [dɪ'skʌvəd] ['səʊlli] [baɪ] ['njuːkliə(r)] ['meθədz] .
and element 103 was the first to be discovered solely by nuclear methods .
和 元素 - 曾是 这 第一的 到 是 发现 仅 经过 核 方法 .
[[ə; eɪ]]
[A]
[一个]

103 号元素是第一个完全通过核方法发现的元素。[A]

[fɔː(r); fə(r)] ['meni] [j'iəz] [ðə; ði] [ˌpɪəri'ɒdɪk] ['sɪstəm] [wɒz; wəz] [kən'sɪdəd] [kləʊzd] [æt; ət] - .
For many years the periodic system was considered closed at 92 .
为了 许多 年 这 周期性 系统 曾是 经过考虑的 关闭 在 - .

多年来，周期系统一直被认为是在 92 处封闭的。

[ˌaɪ 'tiː] [hæz; həz] [naʊ] [biːn] [ɪk'stendɪd] [baɪ] [æt; ət] [liːst] [ɪ'lev(ə)n] ['pleɪsɪz] (['teɪb(ə)l] [ai]) ,
It has now been extended by at least eleven places (Table I) ,
它 有 现在 到过 扩展 经过 在 至少 十一 地方 (桌子 我) ,

目前排名至少增加了11位（表一），

[ænd; ənd] [wʌn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ɛkst'ɛnʃənz] ([pluː'təʊniəm]) [hæz; həz] [biːn] [meɪd] [ɪn] ['trʌkləʊd] [lɒts] .
and one of the extensions (plutonium) has been made in truckload lots .
和 一 的 这 扩展 (钚) 有 到过 制成 在 整车运输 很多 .

其中一项扩建工程（钚）是以卡车整车运输的。

[ɪts] [prə'dʌkʃ(ə)n] [ænd; ənd] [juːz] [ə'fekt] [ðə; ði] [laɪf] [ɒv; əv] ['evriwʌn] [ɪn] [ðə; ði] [ju'naɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd]
Its production and use affect the life of everyone in the United States and
它是 生产 和 使用 影响 这 生活 的 每个人 在 这 团结的 各州 和
[məʊst] [ɒv; əv] [ðə; ði] [wɜːld] .
most of the world .
最多 的 这 世界 .

它的生产和使用影响着美国乃至全世界大多数人的生活。

['ʃʊəli; 'ʃɔːli] [ðə; ði] [end] [ɪz] [ə'gen] [ɪn] [saɪt] , [æt; ət] [liːst] [fɔː(r); fə(r)] ['ɔːd(ə)n(ə)ri] ['mætə(r)] ,
Surely the end is again in sight , at least for ordinary matter ,
一定 这 结尾 是 再次 在 视线 , 在 至少 为了 普通的 事情 ,

至少就普通事物而言，终点肯定又近在眼前了。

[ɔːl'ðəʊ] [pə'sɪstənt] ['saɪəntɪsts] [meɪ] [ʃɪft] [ðeə(r)] [sɜːtʃ] [tuː; tə] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] - [wɜːld] " ['ænti] "
although persistent scientists may shift their search to the other - world " anti "
虽然 执着的 科学家 可能 转移 他们的 搜索 到 这 其他 - 世界 " 反对 "
['pɑːtɪk(ə)lz] .
particles .
颗粒 .

尽管执着的科学家们可能会将他们的研究转向其他世界的“反”粒子。

[ðiːz] , [tuː] , [wɪl] [kɔːl] [fɔː(r); fə(r)] ['veri] ['speʃ(ə)l] [tek'niːks] [fɔː(r); fə(r)] [dɪ'tekʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðeə(r)] ['fliːtɪŋ]
These , too , will call for very special techniques for detection of their fleeting
这些 , 也 , 将要 称呼 为了 非常 特别的 技术 为了 检测 的 他们的 转瞬即逝
['prez(ə)ns] .
presence .
在场 .

这些也需要非常特殊的技术来探测它们转瞬即逝的存在。

['ɜːli] [ɪnˌθjuːzi'æstɪk] [rɪ'sɜːtʃəz] [kəm'pleɪnd] [ðæt] [ə; eɪ] [mænz] [laɪf] [wɒz; wəz] [nɒt] [lɒŋ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə]
Early enthusiastic researchers complained that a man's life was not long enough to
早期的 热情的 研究人员 抱怨 那 一个 男人的 生活 曾是 不是 长的 足够的 到
[let] [hɪm] [duː; də] [ɔːl] [ðə; ði] [wɜːk] [hiː; hi] [wʊd] [laɪk] [ɒn] [æn; ən] ['elɪmənt] .
let him do all the work he would like on an element .
让 他 做 全部 这 工作 他 会 喜欢 在 一个 元素 .

早期热情的研究者抱怨说，人的一生不够长，无法让他完成自己想对某种元素进行的所有研究工作。

[ðə; ði] [ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n] [hæz; həz] [naʊ] [riːtʃt] [ə; eɪ] [steɪt] [ɒv; əv] [ˌiːkwɪ'lɪbriəm] ;
The situation has now reached a state of equilibrium ;
这 情况 有 现在 达到 一个 状态 的 平衡 ;

目前局势已达到平衡状态；

['naɪðə(r)] [mæn] [nɔː(r)] ['elɪmənt] [laɪvz; lɪvz] [lɒŋ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [pə'mɪt] [ɔːl] [ðə; ði] [dɪ'zaɪəd] [wɜːk] .
neither man nor element lives long enough to permit all the desired work .
两者都不 男人 也不 元素 生活 长的 足够的 到 允许 全部 这 想要的 工作 .

人和自然都无法长久地完成所有想要做的事情。

[[ə; eɪ]]
[A]
[一个]

[一个]

[ɪn] ['ɔːgəst] - ['rʌʃ(ə)n] ['saɪəntɪsts] [kleɪmd] [ðæt] [ðeɪ] [kri'eɪtɪd] ['elɪmənt] - [wɪð] [ə; eɪ] [hɑːf] - [laɪf]
In August 1964 Russian scientists claimed that they created element 104 with a half - life
在 八月 - 俄语 科学家 声称 那 他们 创建 元素 - 和 一个 一半 - 生活
[ɒv; əv] [ə'baʊt] - . [θriː] ['sekəndz; sɪ'kɒndz] [baɪ] ['bɒmbaːdiŋ] - [wɪð] [ək'seləreɪtɪd] ['niːɒn] - -
of about 0 . 3 seconds by bombarding plutomium with accelerated neon - 22
的 关于 - . 3 秒 经过 轰炸 - 和 加速 氖 - -
['aɪənz] .
ions .
离子 .

1964 年 8 月，俄罗斯科学家声称，他们通过用加速的氖-22 离子轰击钚，制造出了半衰期约为 0.3 秒的 104 号元素。

['teɪb(ə)l][aɪ] . [ðə; ði] [ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm] ['elɪmənts]
Table I . THE TRANSURANIUM ELEMENTS
桌子 我 . 这 超铀 元素

表一：超铀元素

['elɪmənt] [neɪm] (['sɪmb(ə)l]) [mæs] ['nʌmbə(r)][jɪə(r)] [dɪ'skʌvəd] ; [baɪ] [huːm] ; [weə(r)] ; [haʊ]
Element Name (Symbol) Mass Number Year Discovered ; by whom ; where ; how
元素 姓名 (象征) 大量的 数字 年 发现 ; 经过 谁 ; 在哪里 ; 如何

元素名称（符号） 质量数 发现年份；发现者；发现地点；发现方式

- [nep'tjuːniəm] ([ˌɛn'piː]) - - ; [iː] . [em] . [mək'mɪlən] , [piː] . [eɪtʃ] . ['eibəlsən] ; [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv]
93 Neptunium (Np) 238 1940 ; E . M . McMillan , P . H . Abelson ; University of
- 镎 (np) - - ; E . M . 麦克米兰 , P . H . 阿贝尔森 ; 大学 的
[ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] ;
California at Berkeley ;
加利福尼亚州 在 伯克利 ;

93 镎 (Np) 238 1940；EM McMillan，PH Abelson；加州大学伯克利分校；

[sləʊ] - ['njuːtrɒn] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] U238 [ɪn][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn] .
slow - neutron bombardment of U238 in the 60 - inch cyclotron .
慢的 - 中子 轰击 的 U238 在 这 - - 英寸 回旋加速器 .

在60英寸回旋加速器中用慢中子轰击U238。

- [pluː'təʊniəm] ([ˌpiː'juː]) - - ; [dʒeɪ] . ['dʌbljuː] . ['kenədi] , [iː] . [em] . [mək'mɪlən] , [dʒiː] . [tiː] .
94 Plutonium (Pu) 238 1941 ; J . W . Kennedy , E . M . McMillan , G . T .
- 钚 (普) - - ; J . W . 肯尼迪 , E . M . 麦克米兰 , G . T .
['siːbɔːg] ,
Seaborg ,
西博格 ,

94 钚 (Pu) 238 1941；JW Kennedy、EMMcMillan、GT Seaborg、

[ænd; ənd][ə; eɪ] . [siː] . [wɔːl] ; [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] ;
and A . C . Wahl ; University of California at Berkeley ;
和 一个 . C . 瓦尔 ; 大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 ;

以及 AC Wahl；加州大学伯克利分校；

- - [mev] ['djuːtərɒn] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] U238 [ɪn][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn] .
16 - MeV deuteron bombardment of U238 in the 60 - inch cyclotron .
- - 兆伏 氘核 轰击 的 U238 在 这 - - 英寸 回旋加速器 .

在 60 英寸回旋加速器中，用 16 MeV 氘核轰击 U238。

([ˌpiː'juː]) - Pu239 ; [ðə; ði] ['fɪʃənəbəl] ['aɪsətəʊp][ɒv; əv][pluː'təʊniəm] , [wɒz; wəz]['ɔːlsəʊ] [dɪ'skʌvəd] [ɪn]
(Pu) 239 Pu239 ; the fissionable isotope of plutonium , was also discovered in
(普) - Pu239 ; 这 可裂变的 同位素 的 钚 , 曾是 还 发现 在
- [baɪ][dʒeɪ] . ['dʌbljuː] . ['kenədi] ,
1941 by J . W . Kennedy ,
- 经过 J . W . 肯尼迪 ,

钚239（Pu239）是钚的可裂变同位素，也是由约翰·威廉·肯尼迪于1941年发现的。

[dʒiː] . [tiː] . ['siːbɔːg] , [iː] . - [ænd; ənd][ə; eɪ] . [siː] . [wɔːl] ; [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]
G . T . Seaborg , E . Segrè and A . C . Wahl ; University of California at
G . T . 西博格 , E . - 和 一个 . C . 瓦尔 ; 大学 的 加利福尼亚州 在
['bɜːkli; 'bɑːkli] ;
Berkeley ;
伯克利 ;

GT Seaborg、E. Segrè 和 AC Wahl；加州大学伯克利分校；

[sləʊ] - ['njuːtrɒn] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] U238 [ɪn][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn] .
slow - neutron bombardment of U238 in the 60 - inch cyclotron .
慢的 - 中子 轰击 的 U238 在 这 - - 英寸 回旋加速器 .

在60英寸回旋加速器中用慢中子轰击U238。

- [ˌæmə'rɪsiəm; ˌæmə'rɪʃiəm] ([ˌeɪ 'em]) - - - - ; ['bɜːkli; 'bɑːkli] ['saɪəntɪsts] [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [ɑː(r)] .
95 Americium (Am) 241 1944 - 45 ; Berkeley scientists A . Ghiorso , R .
- 镅 (是) - - - - ; 伯克利 科学家 一个 . 吉奥索 , 拉 .
[ə; eɪ] . [dʒeɪmz] , [el] . [əʊ] . ['mɔːgən] ,
A . James , L . O . Morgan ,
一个 . 詹姆斯 , L . 哦 . 摩根 ,

95 镅 (Am) 241 1944-45；伯克利科学家 A. Ghiorso、RA James、LO Morgan、

[ænd; ənd][dʒiː] . [tiː] . ['siːbɔːg] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv] [ʃɪ'kɑːgəʊ] ; [ɪn'tens] ['njuːtrɒn]
and G . T . Seaborg at the University of Chicago ; intense neutron
和 G . T . 西博格 在 这 大学 的 芝加哥 ; 激烈的 中子
[bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv][pluː'təʊniəm][ɪn]['njuːkliə(r)] [r'ɪæktəz] .
bombardment of plutonium in nuclear reactors .
轰击 的 钚 在 核 反应堆 .

以及芝加哥大学的 GT Seaborg；核反应堆中钚的强中子轰击。

- ['kjʊəriəm] ([ˌsiː 'em]) - - ; ['bɜːkli; 'bɑːkli] ['saɪəntɪsts] [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [ɑː(r)] . [ə; eɪ] . [dʒeɪmz] ,
96 Curium (Cm) 242 1945 ; Berkeley scientists A . Ghiorso , R . A . James ,
- 锔 (厘米) - - ; 伯克利 科学家 一个 . 吉奥索 , 拉 . 一个 . 詹姆斯 ,

96 锔（厘米）242 1945；伯克利科学家 A. Ghiorso、RA James、

[ænd; ənd][dʒiː] . [tiː] . ['siːbɔːg] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv] [ʃɪ'kɑːgəʊ] ;
and G . T . Seaborg at the University of Chicago ;
和 G . T . 西博格 在 这 大学 的 芝加哥 ;

以及芝加哥大学的 GT Seaborg；

[bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] Pu239 [baɪ] - - [mev] ['hiːliəm] ['aɪənz][frɒm; frəm][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn] . -
bombardment of Pu239 by 32 - MeV helium ions from the 60 - inch cyclotron . 97
轰击 的 Pu239 经过 - - 兆伏 氦 离子 从 这 - - 英寸 回旋加速器 . -

利用60英寸回旋加速器产生的32兆电子伏氦离子轰击Pu239。97

[bɜː'kiːliəm; 'bɜːkliəm] ([biː'keɪ]) - - ; [es] . [dʒiː] . ['tɒmpsn] , [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [ænd; ənd][dʒiː] . [tiː] .
Berkelium (Bk) 243 1949 ; S . G . Thompson , A . Ghiorso , and G . T .
锫 (书) - - ; S . G . 汤普森 , 一个 . 吉奥索 , 和 G . T .
['siːbɔːg] ;
Seaborg ;
西博格 ;

Berkelium (Bk) 243 1949；SG Thompson、A. Ghiorso 和 GT Seaborg；

[ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] ; - - [mev] ['hiːliəm] - ['aɪən] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv]
University of California at Berkeley ; 35 - MeV helium - ion bombardment of
大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 ; - - 兆伏 氦 - 离子 轰击 的
Am241 .
Am241 .
Am241 .

加州大学伯克利分校；35 MeV氦离子轰击Am241。

- [ˌkælɪ'fɔːniəm] ([ˌsiː 'ef]) - - ; [es] . [dʒiː] . ['tɒmpsn] , [keɪ] . [striːt] , [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [dʒiː] .
98 Californium (Cf) 245 1950 ; S . G . Thompson , K . Street , A . Ghiorso , G .
- 锎 (cf) - - ; S . G . 汤普森 , K . 街道 , 一个 . 吉奥索 , G .
[tiː] . ['siːbɔːg] ;
T . Seaborg ;
T . 西博格 ;

98 锎 (Cf) 245 1950；SG Thompson、K. Street、A. Ghiorso、GT Seaborg；

[ˌjuːnɪˈvɜːsəti][ɒv; əv][ˌkæləˈfɔːniə][æt; ət][ˈbɜːkli; ˈbɑːkli] ; - - [mev] [ˈhiːliəm] - [ˈaɪən] [bɒmˈbɑːdmənt] [ɒv; əv]
University of California at Berkeley ; 35 - MeV helium - ion bombardment of
大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 ; - - 兆伏 氦 - 离子 轰击 的
Cm242 .
Cm242 .
Cm242 .

加州大学伯克利分校；35 MeV氦离子轰击Cm242。

[[ˌpiː ˈdʒiː] -] -
[Pg 13] 99
[页 -] -

[第13页]99

- [aɪnˈstaɪniəm] ([iːz])
100 Einsteinium (Es)
- 锿 (埃斯)

100个锿（Es）

[ˈfɜːmiəm] ([ˌef ˈem]) -
Fermium (Fm) 253
镄 (调频) -

镄（Fm）253

- - - - ; [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [es] . [dʒiː] . [ˈtɒmpsn] , [dʒiː] . [eɪtʃ] . [ˈhɪgɪnz] , [dʒiː] . [tiː] . [ˈsiːbɔːg] ,
255 1952 - 53 ; A . Ghiorso , S . G . Thompson , G . H . Higgins , G . T . Seaborg ,
- - - - ; 一个 . 吉奥索 , S . G . 汤普森 , G . H . 希金斯 , G . T . 西博格 ,

255 1952-53；A. Ghiorso、SG Thompson、GH Higgins、GT Seaborg，

[em] . [eɪtʃ] . [stˈʌdɪɐ] , [piː] . [ɑː(r)] . [ˈfiːldz] , [es] . [em] . [fraɪd] , [eɪtʃ] . [ˈdaɪmənd] , [dʒeɪ] . [ef] . [mek] ,
M . H . Studier , P . R . Fields , S . M . Fried , H . Diamond , J . F . Mech ,
M . H . 学习者 , P . 拉 . 田野 , S . M . 油煎 , H . 钻石 , J . F . 机械 ,

MH Studier、PR Fields、SM Fried、H. Diamond、JF Mech、

[dʒiː] . [el] . [paɪl] , [dʒeɪ] . [ɑː(r)] . [ˈhaɪzɪŋgə] , [ə; eɪ] . [hɜːrʃ] , [ˈdʌbljuː] . [em] . [ˈmænɪŋ] , [siː] . [ai] .
G . L . Pyle , J . R . Huizenga , A . Hirsch , W . M . Manning , C . I .
G . L . 派尔 , J . 拉 . 惠曾加 , 一个 . 赫希 , W . M . 曼宁 , C . 我 .
[braʊn] ,
Browne ,
布朗 ,

GL Pyle、JR Huizenga、A. Hirsch、WM Manning、CI Browne、

[eɪtʃ] . [el] . [smɪθ] , [ɑː(r)] . [ˈdʌbljuː] . [spens] ; " [maɪk] " [ɪkˈspləʊʒ(ə)n][ɪn] [saʊθ] [pəˈsɪfɪk] ;
H . L . Smith , R . W . Spence ; " Mike " explosion in South Pacific ;
H . L . 史密斯 , 拉 . W . 斯宾塞 ; " 麦克风 " 爆炸 在 南 太平洋 ;

HL Smith，RW Spence；南太平洋“迈克”爆炸；

[wɜːk] [dʌn] [æt; ət][ˌjuːnɪˈvɜːsəti][ɒv; əv][ˌkæləˈfɔːniə][æt; ət][ˈbɜːkli; ˈbɑːkli] , [lɔːs] [ˈæləmɒs][ˌsaɪənˈtɪfɪk]
work done at University of California at Berkeley , Los Alamos Scientific
工作 完毕 在 大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 , 洛杉矶 阿拉莫斯 科学
[ləˈbɒrətri] , [ænd; ənd] [ˈɑːrˌgɑːn] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ləˈbɒrətri] ;
Laboratory , and Argonne National Laboratory ;
实验室 , 和 阿贡 国家的 实验室 ;

在加州大学伯克利分校、洛斯阿拉莫斯科学实验室和阿贡国家实验室完成的工作；

[bəuθ] [ˈelɪmənts] [kriˈeɪtɪd] [baɪ][ˈmʌltɪp(ə)l][ˈkæptʃə(r)][ɒv; əv] [ˈnjuːtrɒnz] [ɪn][juˈreɪniəm][ɒv; əv][fɜːst] [ˌdetəˈneɪʃn]
both elements created by multiple capture of neutrons in uranium of first detonation
两个都 元素 创建 经过 多种的 捕获 的 中子 在 铀 的 第一的 爆炸
[ɒv; əv][ə; eɪ][ˌθɜːməʊˈnjuːkliə(r)] [dɪˈvaɪs] .
of a thermonuclear device .
的 一个 热核 设备 .

这两种元素都是由热核装置第一次爆炸时铀多次俘获中子而产生的。

[ðə; ði] ['elɪmənts] [wɜː(r); wə(r)] ['kemɪkli] ['aɪsəleɪtɪd][frɒm; frəm][ðə; ði] ['debriː] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪk'spləʊʒ(ə)n] .
The elements were chemically isolated from the debris of the explosion .
这 元素 是 化学 孤立 从 这 碎片 的 这 爆炸 .

这些元素是从爆炸残骸中通过化学方法分离出来的。

- [ˌmendə'liːviəm; ˌmendə'leɪviəm] ([ˌem 'diː]) - - ; [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [biː] . [dʒiː] . ['hɑːvi] , [dʒiː] .
101 Mendelevium (Md) 256 1955 ; A . Ghiorso , B . G . Harvey , G .
- 钔 (马里兰州) - - ; 一个 . 吉奥索 , B . G . 哈维 , G .
[ɑː(r)] . ['tʃɑːpɪn] ,
R . Choppin ,
拉 . 砍 ,

101 Mendelevium (Md) 256 1955; A. Ghiorso, BG Harvey, GR Choppin,

---

[es] . [dʒiː] . ['tɒmpsn] , [dʒiː] . [tiː] . ['siːbɔːg] ; [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə][æt; ət]['bɜːkli; 'bɑːkli] ;
S . G . Thompson , G . T . Seaborg ; University of California at Berkeley ;
S . G . 汤普森 , G . T . 西博格 ; 大学 的 加利福尼亚州 在 伯克利 ;

SG Thompson，GT Seaborg；加州大学伯克利分校；

- - [mev] ['hiːliəm] - ['aɪən] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] Es253 [ɪn] - - [ɪntʃ] ['saɪklətrɒn] .
41 - MeV helium - ion bombardment of Es253 in 60 - inch cyclotron .
- - 兆伏 氦 - 离子 轰击 的 Es253 在 - - 英寸 回旋加速器 .

在 60 英寸回旋加速器中用 41 MeV 氦离子轰击 Es253。

- [ˌʌn'neɪmd] [[biː]] - - ; [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [tiː] . - , [ə; eɪ] . [iː] . [-] , [ɑː(r)] . [em] .
102 Unnamed [B] 254 1958 ; A . Ghiorso , T . Sikkeland , A . E . Larsh , R . M .
- 无名氏 [B] - - ; 一个 . 吉奥索 , T . - , 一个 . E . 拉什 , 拉 . M .
['lætəmər] ;
Latimer ;
拉蒂默 ;

102 未命名[B] 254 1958； A. Ghiorso、T. Sikkeland、AE Larsh、RM Latimer；

[ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə] , ['lɒrəns] [ˌreɪdi'eɪʃn] [lə'bɒrətri] , ['bɜːkli; 'bɑːkli] ; - - [mev] ['kɑːbən] -
University of California , Lawrence Radiation Laboratory , Berkeley ; 68 - MeV carbon -
大学 的 加利福尼亚州 , 劳伦斯 辐射 实验室 , 伯克利 ; - - 兆伏 碳 -
['aɪən] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] Cm246 [ɪn] ['hevi] - ['aɪən]['lɪniə(r)][ək'seləreɪtə(r)] (-) .
ion bombardment of Cm246 in heavy - ion linear accelerator (Hilac) .
离子 轰击 的 Cm246 在 重的 - 离子 线性 加速器 (-) .

加州大学伯克利分校劳伦斯辐射实验室；在重离子直线加速器（Hilac）中用 68 MeV 碳离子轰击 Cm246。

- [lɒ'rensiəm] - - ; [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] , [tiː] . - , [ə; eɪ] . [iː] . [-] , [ɑː(r)] . [em] .
103 Lawrencium 257 1961 ; A . Ghiorso , T . Sikkeland , A . E . Larsh , R . M .
- 铹 - - ; 一个 . 吉奥索 , T . - , 一个 . E . 拉什 , 拉 . M .
['lætəmər] ;
Latimer ;
拉蒂默 ;

103 劳伦西姆 257 1961； A. Ghiorso、T. Sikkeland、AE Larsh、RM Latimer；

[ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə] , ['lɒrəns] [ˌreɪdi'eɪʃn] [lə'bɒrətri] , ['bɜːkli; 'bɑːkli] ; - - [mev] ['bɔːrɒn] -
University of California , Lawrence Radiation Laboratory , Berkeley ; 70 - MeV boron -
大学 的 加利福尼亚州 , 劳伦斯 辐射 实验室 , 伯克利 ; - - 兆伏 硼 -
['aɪən] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv] Cf250 , Cf251 , [ænd; ənd] Cf252 [ɪn] - .
ion bombardment of Cf250 , Cf251 , and Cf252 in Hilac .
离子 轰击 的 Cf250 , Cf251 , 和 Cf252 在 - .

加州大学伯克利分校劳伦斯辐射实验室；在 Hilac 中用 70 MeV 硼离子轰击 Cf250、Cf251 和 Cf252。

[[biː]]
[B]
[B]

[B]

[ə; eɪ] - [kleɪm][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['sɪnθəsɪs] [ænd; ənd][aɪˌdentɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['elɪmənt] - [wɒz; wəz]
A 1957 claim for the synthesis and identification of element 102 was
一个 - 宣称 为了 这 合成 和 鉴别 的 元素 - 曾是
[ək'septɪd] [æt; ət] [ðæt] [taɪm] [baɪ][ðə; ði] [ˌɪntə'næʃ(ə)nəl] ['juːniən][ɒv; əv][pjʊə(r)][ænd; ənd] [ə'plaɪd]
accepted at that time by the International Union of Pure and Applied
公认 在 那 时间 经过 这 国际的 联盟 的 纯的 和 应用
['kemɪstri] ,
Chemistry ,
化学 ,

1957 年，国际纯粹与应用化学联合会接受了关于合成和鉴定第 102 号元素的声明。

[ænd; ənd][ðə; ði] [neɪm] [nəʊ'biːliəm; nəʊ'beliəm] (['sɪmb(ə)l][nəʊ]) [wɒz; wəz] [ə'dɒptɪd] .
and the name nobelium (symbol No) was adopted .
和 这 姓名 锘 (象征 不) 曾是 已采用 .

于是，锘（符号 No）这个名称就此确立。

[ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˌkælə'fɔːniə] ['saɪəntɪsts] , [ə; eɪ] . [giːɔrsoʊ] [et][əl] . ,
The University of California scientists , A . Ghiorso et al . ,
这 大学 的 加利福尼亚州 科学家 , 一个 . 吉奥索 等 al . ,

加州大学的科学家A. Ghiorso等人，

['saɪtɪd][hɪə(r)] [bɪ'liːv] [ðeɪ] [hæv; həv] [dis'pruːv] [ðə; ði] ['ɜːlɪə(r)] [kleɪm] [ænd; ənd][hæv; həv][ðə; ði] [raɪt]
cited here believe they have disproved the earlier claim and have the right
引用 这里 相信 他们 有 已被驳斥 这 早些时候 宣称 和 有 这 正确的
[tuː; tə] [sə'dʒest] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] [neɪm] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['elɪmənt] .
to suggest a different name for the element .
到 建议 一个 不同的 姓名 为了 这 元素 .

这里引用的作者认为他们已经推翻了之前的说法，并且有权为该元素提出不同的名称。

[-] [nəʊt]
Transcriber's Note
转录员的 笔记

转录者注

['teɪb(ə)l][ai] ([ðə; ði][ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm] ['elɪmənts]) [wɒz; wəz][ə'rɪdʒənəli][ləʊ'keɪtɪd][ɪn][ðə; ði]['mɪd(ə)l][ɒv; əv]
Table I (The Transuranium Elements) was originally located in the middle of
桌子 我 (这 超铀 元素) 曾是 起初 位于 在 这 中间 的
[ðə; ði][tekst][ɒn]['peɪdʒɪz] - - - .
the text on pages 12 - 13 .
这 文本 在 页面 - - - .

表 I（超铀元素）最初位于正文第 12-13 页的中间位置。

[tuː; tə] [ɪm'pruːv] [ˌriːdə'bɪləti] [ɒv; əv][ðə; ði][iː] - [bʊk] [tekst] , [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [biːn] [ˌriːləʊ'keɪtɪd][tuː; tə]
To improve readability of the e - book text , it has been relocated to
到 提升 可读性 的 这 e - 书 文本 , 它 有 到过 搬迁 到
[ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði][tekst] .
the end of the text .
这 结尾 的 这 文本 .

为了提高电子书文本的可读性，已将其移至文本末尾。

[ðə; ði] ['fɒləʊɪŋ] ['erə(r)z][ɑː(r); ə(r)]['nəʊtɪd] , [bʌt; bət] [left] [æz; əz] ['prɪntɪd] :
The following errors are noted , but left as printed :
这 下列的 错误 是 著名的 , 但 左边 作为 打印 :

以下错误已被记录，但未作更改：

[peɪdʒ][eit] : " [nəʊn] " [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] " [nəʊz]
Page 8 : " knowns " should be " knows
页 8 : " 已知 " 应该 是 " 知道

第 8 页：“knowns”应为“knows”

" [peɪdʒ] - , ['fʊtnəʊt] [biː] : " - " [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] " [pluː'təʊniəm]
" Page 17 , footnote B : " plutomium " should be " plutonium
" 页 - , 脚注 B : " - " 应该 是 " 钚

第 17 页，脚注 B：“plutomium”应为“plutonium”。

" [ə; eɪ][mɔː(r)] ['ækjərət] ['rendərɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n][ɒn][peɪdʒ] - [wʊd] [biː; bi]
" A more accurate rendering of the equation on page 11 would be
" 一个 更多的 准确的 渲染 的 这 方程 在 页 - 会 是

“第 11 页方程式的更准确表述应该是……”

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神